


Цена 9 р.

А. В. НАГОРНЫЙ



СТАРЕНИЕ
И ПРОДЛЕНИЕ
ЖИЗНИ

Советская Наука

1948

To Cuyrebon

Проф. А. В. НАГОРНЫЙ
заслуженный деятель науки

*Моему верному другу и товарищу,
Зинаиде Николаевне Нагорной
посвящаю эту книгу.*
А. НАГОРНЫЙ

СТАРЕНИЕ И ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ

ЦЕНТР ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМ СТАРЕНИЯ
Экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова
Москва, 117234
I корпус гуманитарных факультетов, комната 321

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКАЯ НАУКА“
МОСКВА — 1948

ВВЕДЕНИЕ

Проблема старения и смерти является, безусловно, одной из старейших проблем, поставленных человеком. Роковой необходимости стариться и умирать человек объявил войну еще в глубочайшей древности. Понять и преодолеть эту необходимость, быть вечно юным, быть бессмертным — вот вопросы, во все времена привлекающие к себе внимание и ученых и неученых.

«Смерть — это мрачное слово, обвеянное призраками ужасов и таинственным страхом. Смерть — это такое глубокое, серьезное представление, что лишь тупой, бесчувственный человек может равнодушно отнестись к нему, ... речь идет о вопросе, от которого никому не дано отвертеться; вопросе, в котором каждый лично заинтересован. Относимся ли мы к нему равнодушно или легкомысленно, смело или спокойно, с невозмутимостью философа, или пытливостью ученого — рано или поздно придется встретиться с ним на жизненном пути. Уравновешенный разумный человек должен посвятить вдумчивое и глубокое внимание процессу, обрекающему все живущее на смерть», — утверждает клиницист и ученый Г. Нотнагель (1900 г.).

И это вполне понятно.

«Наше сильное желание жить находится в противоречии с немощами старости и краткостью жизни. Это — наибольшая дисгармония человеческой природы» (И. И. Мечников).

Тысячи статей, брошюр и книг посвящены проблеме старения и смерти, тысячи исследователей отдавали свое время, свой труд, свою мысль на поиски средств, удлиняющих жизнь.

Над этой проблемой билась мысль жрецов и врачей Египта, Китая, Индии и Греции, над нею работали средневековые алхимики, астрологи и врачи. Этой же проблемой непосредственно или косвенно занимаются десятки современных лабораторий. . . . и несмотря на все это проблема старения и смерти чрезвычайно далека от своего разрешения.

Возникает естественный вопрос: неужели же действительно нет средств, которые замедлили бы идущий внутри нас поток разрушения, победили бы необходимость стареть и удлиннили бы жизнь до желательных для человека пределов. Неужели человек, сумевший из раба природы превратиться во все большего и большего ее господина, не может и никогда не сможет одержать победы над самим собой, над ходом своего собственного развития? Успехи науки и неистощимая мощь человеческого разума позволяют с полной уверенностью заявить: если еще не может, то сможет.

Путь к победе над немощной старостью и краткостью жизни исключительно труден, но этот путь прекрасен, ибо что может быть прекраснее исканий, направленных на разрешение проблемы человеческого счастья! . .

ГЛАВА I

РАЗВИТИЕ, СТАРЕНИЕ И СМЕРТЬ — ВСЕОБЩИЙ ЗАКОН ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Основой современных научных воззрений на вселенную в целом и на ее отдельные части, основой воззрений на жизнь человека, общества является учение о развитии, о вечном превращении. Все имеет свою историю и нет в природе места для покоя, лицо мира и в великом и в малом меняется непрерывно: настоящее отрицает прошедшее, чтобы в свою очередь стать предметом отрицания для будущего. «Все есть и этого всего нет, потому что хотя действительно настает момент, когда оно есть, но оно тотчас же перестает быть. . . нельзя дважды погрузиться в одну и ту же реку, потому что ее воды, постоянно текущие, меняются, она разносит и снова собирает их; она переполняется и снова опадает; она разливается и опять входит в берега. . . Все находится в движении, все течет (*panta rei*), нет отдыха или покоя», — утверждал Гераклит Ефесский уже за 480 лет до нашей эры.

Живой организм не представляет собою исключения из великого закона движения. Индивидуальная жизнь есть процесс непрерывного становления. . . В каждое мгновение живой организм теряет самого себя, умирает, в каждое мгновение он творит самого себя, рождается.

Для разрешения великой проблемы старения и смерти и необходимо прежде всего познание законов непрерывного становления живого организма.

Для установления этих законов необходимо: 1) изучение тех основных свойств живого организма, которые обуславливают его постоянную превращаемость, 2) определение направления этих превращений, 3) вы-

яснение зависимости превращений от внутренних и внешних условий и, наконец, 4) установление, в какой мере законы индивидуальной эволюции являются общими для всех живых существ.

Для ответа на эти вопросы есть только один путь — это изучение всего того, что характеризует жизнь, ее химизма, ее структуры, ее функциональных свойств в отдельных формах жизни — индивидах.

Условия, которые привели к образованию химических соединений и структур, обнаруживающих свойства жизни, нам еще неизвестны, но палеонтология с несомненностью показывает, что жизнь, возникнув однажды в давно прошедшие эпохи развития земли, не прерывалась никогда. Это дает возможность сделать заключение, что уже первая возникшая живая система обладала способностью к дальнейшему непрерывному развитию. Можно утверждать, что жизнь, взятая в целом, бесконечна, т. е. не имеет в самой себе моментов, приводящих ее к гибели, что биос — эта высшая форма саморазвивающейся материи — в потенции обладает способностью к не ограниченному какими-либо внутренними причинами саморазвитию. Внутренние свойства живой системы и внешние условия утверждают эту вечность жизни не сохранением бесконечно долго одной и той же пространственно ограниченной живой системы, а созданием все новых и новых систем, индивидов с ограниченным во времени циклом своей жизни, но с беспредельной способностью к возрождению в своих потомках: индивидуальное — преходяще, целое — вечно.

Наличие индивидуальной гибели не возбуждает сомнений, когда мы берем более или менее сложные живые организмы, но на примере простых, одноклеточных форм делались раньше и делаются и теперь попытки опровергнуть всеобщность закона индивидуальной гибели вследствие внутренних необратимых изменений, вследствие старения.

У всех простейших организмов как животного, так и растительного мира, «материнский» организм целиком переходит в «дочерние» организмы, здесь после деления, как будто бы, не остается ничего, что не нужно было бы новой жизни, здесь нет трупа, нет смерти. Естественно поэтому, что возникло, породившее необы-

чайно страстные споры, учение о смертных многоклеточных организмах и потенциально бессмертных одноклеточных.

Первый, кто со всей остротой поставил этот вопрос, был А. Вейсман (1882, 1884 гг.), который, основываясь на наблюдениях над различными простейшими, пришел к выводу, что «смерть, прерывающая жизнь отдельной особи, не представляет собою, как принято думать, явления неизбежного и лежащего в самой сущности жизни; скорее она является лишь целесообразным приспособлением, которое наступило только тогда, когда организмы достигли известной сложности строения, с которой уже более не совмещалось их бессмертие... у одноклеточных организмов вообще нет смерти, вызываемой внутренними причинами, нет естественной смерти...»

Это утверждение Вейсмана послужило толчком для целого ряда исследований. Возник вопрос — не обнаружатся ли явления старости и, в конце концов, смерти, если какую-либо культуру простейшего проследить на протяжении достаточно долгого промежутка времени.

Действительно, Мопс (1888 г.), культивируя различные инфузории в течение нескольких месяцев, наблюдал, что через известное число поколений (300—450) скорость деления уменьшается, размеры клетки сокращаются в 2—4 раза, движение и питание ослабляются, и инфузории гибнут от «старческого истощения».

Такие же результаты получил Калкинс (1902 г.), установивший, что в жизни инфузорий действительно бывают периоды, когда они начинают плохо питаться, мельчают, вяло движутся, слабо делятся и погибают в очень значительных количествах. Наступает «депрессия», приводящая к смерти. Последней, однако, можно избежать различными воздействиями: изменением температуры, сменой питательной среды, добавлением определенных питательных веществ и т. п., но только в известных пределах. В конце же концов инфузории вымирают, несмотря на всевозможные меры. «Таким образом, — заключает Калкинс, — эти разнообразные опыты приводят нас к выводу, что естественная смерть от старости в условиях лаборатории несомненно при-

суца протоплазме столь мало дифференцированной, как протоплазма этих одноклеточных организмов».

Р. Гертвиг (1900 г.) также пришел к выводу, что простейшие смертны, и сделал ряд интересных наблюдений над процессами депрессии. По его наблюдениям, последняя сопровождается целым рядом морфологических изменений и, главным образом, нарушением нормальных соотношений между протоплазмой и ядром, а именно, ядро во время депрессии разрастается все более и более, часто выполняя почти всю клетку. Если, однако, ядро распадается на мелкие части и в значительной степени рассасывается, то депрессия проходит. Что именно непомерная гипертрофия ядра вызывает депрессию, Гертвиг заключает из того, что при искусственном удалении части ядра иглой депрессия прекращается.

Таким образом, ряд ученых допускает у одноклеточных наличие естественной старости и смерти, т. е. считает эту «старческую атрофию», «депрессию», «физиологическую дегенерацию» следствием внутренних особенностей, прирожденных самому организму простейших.

В естественных условиях, однако, вымирания одноклеточных организмов (инфузорий) не происходит, благодаря тому, что депрессия устраняется конъюгацией, т. е. попарным слиянием инфузорий, сопровождающимся взаимным обменом части ядерного вещества (амфимиксис). Конъюгация, таким образом, вызывает омоложение организма — элементы другого индивида вносят новые силы в одряхлевшую систему.

Другие исследования показали, что вырождение культур инфузорий ни в коем случае не может считаться следствием только внутренних моментов. Так, Д. Жуковский (1898 г.), культивируя инфузорий в течение 8 месяцев, получил около 450 поколений без всяких признаков старческого вырождения. То же наблюдал П. Энрикец (1912 г.), получив 2701 поколение, и С. Метальников (1916, 1937 гг.), получив за 22 года 8704 поколения.

Шедевром по продолжительности наблюдения и по широте исследований являются опыты американского зоолога Вудреффа. 1/V 1907 года была отсажена инфузория — туфелька (*Paramecium aurelia*) в часовое

стеклышко и затем регулярно после каждого деления одна инфузория переносилась в свежую питательную среду. Таким способом с 1907 года по 1915 год было получено около 5000 поколений, по 1920 год — 8400 и по 1926 год — 11700 поколений.

Эти данные как будто бы говорят в пользу того, что у простейших при благоприятных условиях никакой внутренне обусловленной тенденции к вырождению не существует.

Для объяснения вырождения, наблюдавшегося другими учеными, Вудреффом был поставлен следующий опыт (1909 г.). Были взяты две парамеции из 1021 поколения. Дочерние особи одной из них, как и раньше, после каждого деления пересаживались в новый питательный раствор, у потомков же второй инфузории среда менялась только раз в три дня. Через 107 дней получились следующие результаты: первая группа дала 179 поколений и вполне сохранила начальную скорость деления, вторая же дала только 138 поколений и при постепенном замедлении скорости деления вымерла к концу 107-го дня.

Этот опыт показывает, что «старческая дегенерация» инфузорий обусловлена, очевидно, не внутренними причинами, а условиями среды.

Так как из опытов Мопы, Калкинса и Гертвига выяснилось, что дегенерация не может быть объяснена недостатком пищи, то естественным является предположение, что здесь имеет место отравление продуктами обмена веществ, продуктами, получающимися в результате жизнедеятельности инфузорий. Действительно, Вудрефф (1911 г.), помещая парамеций в 2, 5, 20 и 50 капель среды, мог установить, что скорость деления тем больше, чем обширнее пространство и чем чаще меняется питательный раствор, т. е. чем меньше возможностей для накопления ядовитых продуктов. Помещая свежих инфузорий в среды, где уже жили их сотоварищи, Вудрефф, как и следовало ожидать, наблюдал резкое понижение скорости деления. К сходным результатам пришел и Дофлейн (1913 г.), изучая трипанозом.

Из опытов Вудреффа и других следует, что конъюгация, внесение определенных элементов извне, от другой особи, не необходима для сохранения способности к безграничному размножению.

Опыты Вудреффа и Эрдман, однако, показали, что при самых благоприятных условиях скорость деления не остается неизменной. Всегда через определенное число поколений эта скорость уменьшается, жизнеспособность инфузорий падает до некоторого минимума, а затем вновь подымается до начальной величины.

Это периодическое ослабление жизненного процесса, депрессия, сопровождается характерными морфологическими изменениями, получившими название эндомиксиса. «Макронуклеус гибнет при этом без остатка, микронуклеус же проделывает два типичных деления, как вначале конъюгации, опуская лишь те деления, которые обусловлены ее двуполом характером. Затем из продуктов делений микронуклеуса восстанавливается макронуклеус совершенно так же, как и при конъюгации» (Гольдшмидт). Другими словами, у одноклеточных периодически наступает реорганизация системы, оказывающая омолаживающее действие. Однако у ряда простейших таких ритмических изменений обнаружить не удалось.

Значит ли это, что такая реорганизация вообще не нужна? Другими словами, значит ли это, что на протяжении и своей индивидуальной жизни и на протяжении поколений простейшие не испытывают никаких противодействующих дальнейшей жизни изменений?

Если бы это было так, то следовало бы ожидать, что простейшее при определенных условиях могло бы неограниченно долго жить, не подвергаясь делению.

Соответствующие опыты указывают на противоположное.

М. Рубнер, регулируя питание, достиг того, что дрожжевые клетки и не росли и не делились, но через короткое время погибали. Крэмpton (1912 г.) показал, что при особых условиях парамеции без роста и деления могут прожить не свыше 32 дней. Взятые Гартманном (1926 г.) организмы (*Gonium pectorale*) на концентрированном питательном растворе жили неделями, не размножаясь, достигали размеров в 4 раза больших нормы, но в конце концов вымирали.

Из этого можно сделать вывод, что деление вызывает определенную реорганизацию, вызывает восстановление необходимого для жизни состояния. Правильность такого заключения косвенно подтверждается тем

фактом, что деление может быть заменено его суррогатом — ампутацией. Так, Гартман (1921 г.), отрезывая время от времени части тела у различных одноклеточных, устранял у них необходимость деления и в то же время предохранял их от смерти. В одном опыте, например, 34 деления были компенсированы 25 ампутациями.

Для сохранения жизни, очевидно, деление у простейших является необходимым фактором, без него простейшие теряют свое «потенциальное бессмертие». Отсюда следует, что простейшие на протяжении своей короткой индивидуальной жизни (от одного деления до другого) претерпевают своеобразные изменения, приводящие к угнетению жизненного процесса, ослаблению жизнеспособности. Таким образом, вопреки утверждению Г. Калкинса, что организм простейшего «не имеет ни периода молодости, ни половой зрелости, ни, отдельно взятый, периода старости», мы и у простейших имеем индивидуальную эволюцию, подобную таковой многоклеточных: клетка развивается и стареет.

В нормальных условиях, однако, гибели не наступает вследствие реорганизации клетки, вызванной делением. У целого ряда простейших этого акта вполне достаточно для полного устранения всех старческих изменений.

У более сложно организованных одноклеточных, однако, обновление, вызванное делением, не полно, из поколения в поколение происходит накопление старческих изменений, приводящих к гибели культуры, если не наступает радикальной перестройки всего организма путем эндомиксиса или конъюгации. Следовательно, явления постарения свойственны всем организмам без исключения — одноклеточным и многоклеточным. И коренное различие заключается в том, что одноклеточные обладают способностью своими собственными силами, спонтанно, устранять старческие изменения и вновь становиться юными, тогда как многоклеточные в значительной степени эту способность утратили.

Более затруднительно ответить на вопрос, представляет ли и смерть также всеобщий закон.

Действительно, если «жизнь есть форма существования белковых тел, и эта форма существования заключается по существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел», если «жизнь это обусловленный питанием и выделением обмен веществ...» (Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 57—58, Партиздат, 1934 г.), то смертью, очевидно, можно назвать такое состояние, когда необратимо прекращается постоянное самообновление составных частей организма, когда необратимо прекращается обмен веществ.

Понятие смерти поэтому неотделимо от понятия трупа. Это совершенно ясно подчеркнуто Ф. Энгельсом, когда он говорит: «смерть есть либо разложение органического тела, ничего не оставляющего после себя, кроме химических составных частей, образовавших его субстанцию (подчеркнуто нами. — А. Н.), либо она оставляет за собой жизненный принцип, душу, который переживает все живые организмы, а не только человека. Таким образом, здесь достаточно простого уяснения себе, при помощи диалектики, природы жизни и смерти, чтобы покончить с древним суеверием. Жить — значит умирать» (Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 9—10, Партиздат, 1932 г.).

Если взять простейших, то необратимое прекращение обмена веществ, т. е. явление смерти, у них можно получить самыми различными воздействиями — химическими, физическими, механическими, но такая смерть является насильственной, при естественных же условиях всякий одноклеточный организм при делении почти целиком переходит в дочерние организмы, без явлений необратимого прекращения обмена веществ, без образования трупа.

Таким образом, рассматривать деление клетки как смерть не представляется возможным, но, поскольку индивидуальное развитие данной особи при этом прекращается, нельзя говорить и о бессмертии простейших. Повидимому, выйти из этого затруднения можно, пользуясь термином «необратимое прекращение индивидуального развития», независимо от того, кладется ли предел индивидуальному существованию необратимой

остановкой жизни — смертью, или же кризисом, реорганизацией в другую индивидуальную систему.

Пользуясь этим термином, мы, очевидно, можем говорить и о всеобщности процесса старения и о всеобщности ограниченного индивидуального существования, как основных законах жизни.

Сторонники потенциального бессмертия простейших, естественно, пытаются подтвердить свои положения и поведением клеток, входящих в состав многоклеточных организмов. Действительно, различные ткани и во многих случаях даже отдельные клетки, помещенные после удаления из организма в благоприятные условия, обладают подобно простейшим, повидимому, безграничной способностью к продолжающемуся из поколения в поколение делению и даже воссозданию целого организма.

Способность и отдельных клеток и отдельных тканей к беспредельному, повидимому, росту и размножению прекрасно видна из опытов с культивированием тканей и клеток вне организма. Американскому исследователю Каррелю, пользовавшемуся в качестве питательной среды кровяной сывороткой, при соблюдении полной стерильности, удалось наблюдать разрастание самых различных тканей (мышечные клетки, клетки костного мозга, яичников, хряща, селезенки, лимфатических желез, клеток злокачественных опухолей и т. п.) в течение многих месяцев и лет. А. Максимов, культивировавший соединительную ткань, пришел к выводу, что ткани, при условии постоянной смены питательной среды, могут жить неограниченно долго, производя деление подобно простейшим.

Опыты с тканевыми культурами позволяют, однако, сделать и другой чрезвычайно важный вывод. Уже первые исследования позволили совершенно определенно установить, что жизнеспособность эксплантируемой ткани находится в теснейшей зависимости от возраста животного, дающего ткань, что жизнеспособность оказывается тем более значительной, чем моложе животное; например, скорость деления клеток в культурах от молодых животных значительно больше, чем в культурах от взрослых или старых животных.

Опыты с тканевыми культурами показывают, что для роста и размножения клеток важны не только

свойства ткани, но и плазмы, на которой эта ткань культивируется. Так, Каррель установил, что при посадке эмбриональной ткани курицы на плазму курицы же рост примерно через двое суток замедляется и прекращается. Если производить пересадки на все новые и новые среды, то рост продолжается чрезвычайно долго, но в конце концов вновь прекращается. Если же пользоваться сывороткой молодых животных, то рост продолжается значительно дольше и является более энергичным.

Из сказанного совершенно ясно, что на протяжении жизни многоклеточного организма происходит старение составляющих его клеточных элементов.

Очень важно при этом отметить следующее. Одноклеточные организмы и эксплантированные клетки многоклеточных, как правило, обладают весьма ничтожной, иногда измеряемой минутами и часами продолжительностью индивидуальной жизни, в составе же многоклеточного организма клетки могут продолжать свое индивидуальное существование многие месяцы и даже десятки (нервные клетки) лет.

Это позволяет сделать заключение, что общие условия существования клеток в многоклеточном организме неизмеримо благоприятнее, чем вне его, и что клетки, потеряв способность к реорганизации своих структур путем деления, очевидно, приобрели способность к внутренней реорганизации, к самообновлению путем внутриклеточных превращений без разделения на два новых индивида, т. е. без прекращения своего индивидуального развития.

Вместе с тем очевидно, что этого рода самообновление не является абсолютно совершенным — клетки в составе многоклеточного организма неуклонно стареют и в конце концов погибают.

Старение и связанная с этим ограниченность во времени индивидуального существования, очевидно, являются свойствами, имманентными всякой живой системе: «Организованные тела преходящи; в то время как жизнь под видом бессмертия переходит от одного индивида к другому, сами индивиды погибают» (И. Мюллер).

ГЛАВА II

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

Всякое индивидуальное существование ограничено во времени, и всякий организм на протяжении своей жизни проходит ряд переходящих друг в друга стадий развития, обнаруживая глубочайшие изменения во всех своих свойствах. Совокупность этих стадий образует жизненный цикл.

Говоря об индивидуальном цикле, само собой подразумевается цикл, заканчивающийся естественно, т. е. по причинам, лежащим в самой организации живого организма, цикл, заканчивающийся физиологической смертью, смертью от старости, а не от каких-либо внешних факторов, чуждых жизненному процессу как таковому. Нужно сказать, однако, что фактически такая физиологическая смерть для человека (и животных), по видимому, еще ни разу не наблюдалась, ибо почти всегда, а может быть, и всегда жизнь человека прерывается причинами случайными. Так, по статистическим данным для США за 1900—1910 гг. из 100 умерших смертью естественной, смертью от старости умирало только два человека, а 98 погибало преждевременно от различных болезней, несчастных случаев и т. п. Однако и те смерти, которые считаются смертями от старости, в действительности далеко не всегда являются таковыми. В этом отношении весьма показательны данные Л. Ашоффа (1938 г.), который, на основании патолого-анатомического вскрытия 400 трупов стариков старше 65 лет, умерших как будто от старости, установил, что во всех этих случаях причиной смерти было какое-либо заболевание.

На этом основании С. Гирш совершенно правильно делает заключение, что «до сих пор еще неизвестно ни одного случая, когда с достоверностью было бы исключено наличие ведущих к смерти болезненных изменений, или функциональных нарушений... По нашим современным данным, не имеется ни одного случая смерти человека без болезненного процесса».

Все сказанное здесь о человеке в равной степени приложимо и ко всем животным, а быть может, и ко всем живым формам вообще.

Понятно поэтому, что определить, когда же у человека и животных должна наступать естественная смерть, т. е. определить естественную продолжительность жизни, чрезвычайно затруднительно.

«При приведении возрастных данных особенно придавалось значение тому, что они являются как бы средними из суммы наблюдений. Но, несмотря на это, они не могут называться средними возрастными числами, а только по возможности указывают наиболее вероятные числа. Где имеется мало указаний, приходится пока и ими довольствоваться. При этом неизбежно, вместо средних чисел, даются даже наивысшие числа, которые, однако, все-таки дают указания, до какого возраста входят члены данного вида животного, и которые поэтому для сравнения с другими видами не совсем лишены значения».

У некоторых животных отдельные черты организации (структура частей скелета, прирост раковин и т. д.) позволяют вывести некоторые, правда, не совсем достоверные, заключения о возрасте животных. У других, особенно у недолговечных животных, возраст определяется непосредственно, путем выращивания или отметками на свободно живущих экземплярах, хотя нельзя сказать, чтобы таким образом удалось накопить достаточно большой материал. Многие возрастные данные, которыми мы располагаем случайно, большей частью указывают не истинный возраст, а лишь время от момента начала наблюдения до смерти животного. Кроме того, еще вопрос, соответствуют ли возрастные данные содержащихся в неволе животных возрасту свободно живущих, т. е. не слишком ли они низки или слишком высоки, смотря по тому, попадает ли животное в неблагоприятные условия, сокращающие его жизнь, или же

они, наоборот, удлиняются от хорошего ухода, меньшего расхода сил и защиты от опасностей.

Как бы то ни было, из всех этих данных мы приходим к определенным выводам, с которыми, за неимением других, приходится согласиться».

Приведенные слова взяты из сочинения наиболее крупного знатока вопроса о продолжительности жизни, Е. Коршеля, и ясно показывают все трудности, связанные с определением этой продолжительности жизни.

Поэтому-то все имеющиеся у нас сведения о продолжительности жизни у различных представителей живого мира имеют ограниченное значение и на них нужно смотреть как на данные весьма приблизительные и ориентировочные.

РАСТЕНИЯ

У одноклеточных растений продолжительность индивидуальной жизни весьма ограничена и измеряется, очевидно, теми минутами и часами, которые протекают между двумя делениями.

У многоклеточных водорослей продолжительность жизни значительно больше, но, по всей вероятности, не выходит за пределы дней и недель.

То же самое, повидимому, имеет место и по отношению к грибам и лишайникам.

Среди семенных растений у однажды плодоносящих (монокарпических) форм, по Гильдебранду, продолжительность жизни значительно больше, но широко колеблется у различных представителей, не выходя обычно за пределы недель и месяцев (однолетние растения). При определенных условиях, однако, однолетние формы могут становиться двухлетними и даже многолетними и наоборот. Интересным исключением является американская агава. Она у себя в Мексике достигает полного развития и следующей затем гибели через 10 лет, а в неблагоприятных для нее условиях Европы — даже через 40—100 лет.

У многократно плодоносящих семенных растений встречаются формы с весьма различной продолжительностью жизни — от немногих лет до десятков и сотен

лет (Каугиссер). Вот несколько данных о продолжительности жизни древесных пород (в годах):

| | |
|---|---------|
| Черника | 25 |
| Вереск | 42 |
| Рододендрон | 88 |
| Магнолия | 100 |
| Остролистник | 120 |
| Виноградная лоза | 130 |
| Мирт | 150 |
| Грушевые и вишневые деревья | до 300 |
| Плющ | 440 |
| Померанцовые деревья | 500 |
| Можжевельник | 560 |
| Ели, пихты, сосны, буки | до 1000 |
| Липы | 1200 |
| Дубы, ливанские кедры, каштаны, платаны | до 2000 |
| Тиссы | 3000 |

В Геннерсдорфе (Силезия) имелся тисс высотой в 11 м, при 5 м в обхвате. Возраст его определялся в 1400 лет. Тисс в Бреберне (Кент) имел около 2880 лет.

В Калифорнии описано мамонтово дерево высотой в 112,6 м и с диаметром ствола у основания 9,6 м. Его возраст определяется в 3500 лет. Адансон описал баобаб на Зеленом мысе 8,6 м в диаметре. Триста лет тому назад английские путешественники вырезали на нем надпись, которую Адансон и прочел, снявши 300 слоев древесины. Возраст этого гиганта определяется в 5150 лет.

На Тенерифе (Канарские острова) росло драконово дерево 16 м в обхвате, известное уже с XV века. А. Гумбольдт определил его возраст в 6000 лет. Известно, сколько времени просуществовало бы оно еще, если бы не было опрокинуто бурей в 1868 году. Не меньшего возраста, по всей вероятности, достигают австралийские эвкалипты, гиганты, имеющие до 152 м высоты и 30 м в обхвате. Мексиканские кипарисы имеют до 34 м высоты и 33 м в обхвате. А. Декандолль определял их возраст в 10 000 лет!

Наконец, проф. Чикагского университета Чемберлен описал растущую в Австралии макроцанию (из сагов-

ников). При высоте до 1 м возраст ее определяется в 3000 лет, а при высоте в 6 м — в 12 000 — 15 000 лет!

В сравнении с продолжительностью жизни этих гигантов продолжительность жизни самых долголетних животных кажется совершенно ничтожной. Рождались и погибали человеческие поколения, возникали и разрушались великие государства, возникали и исчезали народы, а эти стражи вечности росли из века в век, из тысячелетия в тысячелетие, как немые свидетели человеческой истории!

ЖИВОТНЫЕ

Относительно продолжительности жизни одноклеточных животных, очевидно, можно сказать то же, что и о продолжительности жизни одноклеточных растений: она колеблется в пределах очень малых величин: от 1 часа до 20—40 часов.

Среди многоклеточных животных, как и среди растений, имеются представители, весь цикл жизни которых ограничивается несколькими днями и месяцами, и формы, жизнь которых тянется на протяжении многих десятков лет. Приведем некоторые данные.

ГУБКИ

О продолжительности жизни губок известно чрезвычайно мало.

Пресноводные губки обычно живут всего несколько месяцев и погибают с наступлением зимы. Однако некоторые из них, повидному, могут перезимовывать и достигать 2 и более лет.

Находящиеся в более благоприятных условиях морские губки, повидному, могут жить 4 и более лет.

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Сведения о продолжительности жизни и здесь не отличаются обширностью, но все же показывают, что некоторые виды могут достигать очень значительного возраста.

Так, по наблюдениям в аквариумах известно, что:

| | |
|---|--|
| Медузы достигают возраста | в 2—3 месяца |
| Гидры " " " " " " " " " " " " | до 10 месяцев (возможно и значительно дольше) |
| Актинии (<i>A. equina</i>) достигают возраста | до 15 лет |
| <i>Heliactis bellis</i> " " " " " " " " " " " " | 20 " |
| <i>Cerianthus membranaceus</i> | 33 " |
| <i>Sagartia troglodytes</i> | 50 " |
| Актинии (<i>A. mesembryanthemum</i>) | 60—70 " |

ИГЛОКОЖИЕ

Об иглокожих известно еще меньше. Некоторые голотурии, повидимому, могут достигать 10 и более лет. По несколько же лет, повидимому, живут крупные морские звезды и морские ежи.

ЧЕРВИ

Среди червей имеются формы с очень короткой продолжительностью жизни и с очень большой.

| | |
|--|--------------|
| Некоторые коловратки живут всего | 50—60 часов |
| Другие (например, самка <i>Hydatina senta</i>) до 13 дней | |
| <i>Rotifer vulgaris</i> | 50 " |
| Планарии могут жить | больше 2 лет |
| Среди кольчатых червей дождевые черви живут | 10 " |
| Пьявки | 20—27 " |
| Из круглых червей замурованные в му- скулах трихины остаются живыми | 25—30 " |

Столько же приблизительно лет сохраняются нематоды и в высушенном состоянии.

Ленточные черви в кишечном канале человека могут жить 20—35 лет.

Из сосальщиков известна двуустка, прожившая в легком человека 14 лет.

РАКООБРАЗНЫЕ

Среди ракообразных низшие формы, повидимому, живут недолго.

Многие из них живут только от весны до осени.

Diaptomus vulgaris достигает возраста около 10—13 мес.

Виды *Cyclops* достигают возраста около 10—12 мес.

Вопрос о продолжительности жизни раков усложняется тем, что самцы у них всегда живут меньше, чем самки, а также тем, что при чередовании поколений различные поколения обладают разной продолжительностью жизни.

Высшие раки живут значительно дольше. Так, речной рак живет 20—30 лет.

То же относится к омарам и другим крупным ракам. Сведения тут, правда, крайне ничтожны.

ПАУКООБРАЗНЫЕ

Продолжительность жизни паукообразных изучена очень мало и большая часть жизни у них падает, повидимому, на период развития.

Известно, что *Atyrus piceus* развивается 4 года и в зрелом состоянии живет около 3 лет, т. е. в общем продолжительность жизни его около 7 лет.

Большой птицеяд *Mugale*, повидимому, может жить около 15 лет.

НАСЕКОМЫЕ

Продолжительность жизни насекомых очень различна — от нескольких часов до нескольких дней в имагинальном состоянии. В личиночном состоянии продолжительность жизни может быть большей.

| | |
|---|-----------------|
| Поденки живут | несколько часов |
| " личинки | 2—3 года |
| Мухи домашние | 31—76 дней |
| Дрозофилы | 37 дней |
| Стрекозы | 1—2 месяца |
| " личинки | около 1 года |
| Уховертка (<i>Forficula auricularia</i>) живет " | 5 лет |
| Самка лесного муравья (<i>Formica fusca</i>) живет | " 7 " |

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Пчелы — царица и работницы живут | 2—7 лет |
| " самцы | около 2 недель |
| Майский жук | " 1 месяца |
| " личинка | " 4—5 лет |
| Хлебный жук | " 6—8 недель |
| Жуки-олени самцы | в среднем 19 дней |
| " самки | 32 дни |
| <i>Carabus auratus</i> | около 3 лет и иногда до 7 лет |
| Плавунец | около 3 лет и да- же 5 лет |
| Священный навозник | около 2 лет |
| <i>Blaps gigas</i> | до 9—10 лет |
| Листоед (<i>Timarcha</i>) | " 5 лет |
| Цикадовые | несколько недель |
| " личинки | иногда до 30 лет (?) |
| Дровосеки личинки | 9—10 лет |
| Некоторые усачи личинки | до 45 лет (?) |
| Клопы | более 6 лет |
| Травяные вши | несколько недель |

МОЛЛЮСКИ

Продолжительность жизни различных видов моллюсков чрезвычайно различна.

Двустворчатые

Повидимому, наибольшей продолжительностью жизни обладает гигантский моллюск, имеющий раковину в 1 м длиной и весом в 160 кг, *Tridacna gigas* — до 100 и более лет.

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Устрицы живут | около 10 лет |
| Жемчужницы | 6—8 " |
| Мидии | 1—2 года |
| Мелкие пресноводные ракушки | 1—4 " |
| Пресноводные перловицы | 80—100 лет |
| <i>Anodonta</i> , <i>Unio</i> | 10—20 " |

Брюхоногие

| | |
|----------------------------|--------------|
| <i>Natica heros</i> живет | около 30 лет |
| <i>Littorina littorina</i> | 20 " |

| | |
|---|-----------------|
| <i>Neretina</i> | около 5 лет |
| Палюдины | " 3—4, 8—10 лет |
| Прудовик (<i>Limnaeus</i>), катушка (<i>Planorbis</i>) | 4—5 лет |
| Виноградная улитка | 6—7 " |
| Слизняки (некоторые виды) | 2—3 года |
| " другие (<i>Arion</i>) | 1 год |

Головоногие

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Кальмар (<i>Loligo vulgaris</i>) | 1 год |
| Гигантские каракатицы | возможно, несколько лет |

РЫБЫ

Среди рыб имеются виды и с очень короткой и с очень большой продолжительностью жизни.

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Бычок живет | около 1 года |
| Морской голец | " 1 " |
| Колюшка | более 3 лет |
| Сельдь | 15—20 " |
| Речной угорь | 15—20 " |
| Камбала | до 60—70 " |
| Лосось, карп, сом | до 100 лет и более |
| Щуки | 70—80 лет |

Нужно сказать, что щукам многие приписывают продолжительность жизни до 200 и более лет.

Так, имеется указание, что в 1497 году в одном из озер близ Гейльбронна была поймана щука весом в 140 кг и длиной в 5,7 м с кольцом, на котором была надпись «я первая рыба, которую собственноручно пустил в озеро Фридрих II, 5 октября 1230 года». Если это сообщение правильно, то щука эта должна иметь возраст по крайней мере в 267 лет.

В 1794 г. при очистке Царицынских прудов была выловлена щука длиной более 2 м. В жаберной крышке было золотое кольцо с надписью «посадил царь Борис Федорович». Таким образом, эта щука прожила в пруду более 200 лет.

Следует сказать, однако, что по другим данным максимальный вес щуки доходит только до 30—35 кг, а,

следовательно, и предельный возраст их должен быть соответственно меньше.

Осетр максимальной величины (655 кг весом и 5 м длиной) по определению К. Солдатова имел возраст в 50—55 лет.

Продолжительность жизни таких гигантов, как акулы, достигающих длины в 10—12 м, должна быть очень значительна, но точно не известна.

АМФИБИИ

Тритоны, саламандры, лягушки живут 12—16 лет
 Аксолотли до 10—12 "
 Жабы 40 и более "

РЕПТИЛИИ

Среди пресмыкающихся многие достигают поразительно большой продолжительности жизни.

Ящерицы, повидимому, достигают возраста 10 лет
 Желтопузик даже 40—60 "
 Медяница до 33 лет
 Ужи больше 33 лет
 Крупные змеи, должно быть, живут десятки "
 Крокодилы, судя по их размерам (10 м), живут 200—300 "
 Среди черепах известны индивиды, достигавшие 100, 128 и 175 лет

Гигантской черепахе *Testudo Daudinii* даже давали 300 лет.

ПТИЦЫ

Продолжительность жизни птиц очень различна и многие из них достигают поразительно преклонного возраста.

Нанду, американский страус живет 20—30 лет
 Африканский страус 30—40 "
 Казуар 14—20 "
 Дрозд серый 8—10 "

Скворец до 14 лет
 Соловей 12—18 "
 Канарейка 15—20 "
 Шеглы 20—30 "
 Малиновка до 24 "
 Жаворонок полевой 25—30 "
 Голубь дикий 10—20 "
 Голуби домашние 40—50 "
 Гусь 80—100 "
 Лебедь домашний 80—100 "
 Чайка 30—45 "
 Гага 70—100 "
 Утка 20—25 "
 Цапля 50—60 "
 Журавль 40—50 "
 Кукушка 30—40 "
 Куры домашние 15—20 "
 Сороки 25—30 "
 Ворон 70—120 "
 Сова 50 "
 Филин 70—80 "
 Орел беркут 80—105 "
 Коршун 100—120 "
 Кондор 50—60 "
 Стервятник египетский 100—120 "
 Сокол 150—170 "
 Попугай 90—100 "
 и больше.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Относительно продолжительности жизни млекопитающих как будто бы должны быть наиболее многочисленные и точные данные. В действительности же и здесь цифры, по разным причинам, крайне недостаточны и часто противоречивы.

Грызуны

Бобры достигают возраста, повидимому, около 50 лет
 Мелкие белки 9—12 "
 Крупные 14—15 "

| | |
|--|---|
| Морские свинки | в среднем до 4—5 лет, иногда 8 лет |
| Заяц | 7—8 лет |
| Кролик | 5—7 " |
| Крысы (домашние, полевые, белые) | 27—30 месяцев |
| Мыши (домашние и белые) | 3—3 ¹ / ₂ года, иногда до 5—6 лет |

Насекомоядные

| | |
|----------------------|-----------|
| Крот живет | 40—50 лет |
|----------------------|-----------|

Рукокрылые

| | |
|------------------------|---------------|
| Летучая мышь | 20—30 лет (?) |
|------------------------|---------------|

Хищные

| | |
|---------------------------------|--|
| Собака домашняя живет | в среднем до 10—15 лет, но иногда дости- гает 20, 30 и даже 35 лет |
| Волк | 13—15 лет |
| Лисица | 10—11 " |
| Куница | 17—19 " |
| Кошка домашняя | в среднем 9—10 лет, но иногда достигает 20 и даже 28 лет (?) |
| Лев | 20—35 лет |
| Тигр | около 20—30 лет |
| Медведь белый | более 33 лет |
| " бурый | " 50 " |

Непарнокопытные

| | |
|------------------------|---|
| Лошадь живет | в среднем око- ло 40 лет, но иногда дожи- вает до 50 и 60 лет |
|------------------------|---|

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Осел | 40—50 лет |
| Мул | около 45 " |
| Зебра (в неволе) | до 22 лет |
| Лошади Пржевальского | до 18 " |
| Дикий осел | до 29 " |
| Носорог (в неволе) | до 42—45 лет |

Парнокопытные

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Корова живет | 20—25 лет |
| Верблюд | 25—40 " |
| Лама | около 15 " |
| Овца | 10—15 лет |
| Коза домашняя | 12—20 " |
| Серна | 20—25 " |
| Олень благородный | около 30 лет |
| Козуля | 15—16 лет |
| Лань | 20 лет |
| Олень северный | около 16 лет |
| Лось | " 20 " |
| Свинья дикая | " 20—30 лет |
| " домашняя | " до 27 " |
| Гиппопотам в неволе | " 40 " |

Слоны

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Слон в неволе | около 80—120 лет |
| " на свободе | около 150—200 лет |

Китообразные

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Дельфины живут | около 25—30 лет |
| Кит живет | несколько сто- летий (?) |

Обезьяны

| | |
|---|----------------|
| Гиббоны в неволе живут | около 7—12 лет |
| Мартышки | " 7—10 " |
| Макаки, павианы, дриллы в неволе жи- вут | 12—14 " |

Обезьяны очень плохо переносят неволю и поэтому приведенные цифры имеют небольшое значение. Еще меньшее значение имеют цифры для антропоидов. В неволе они живут не более 10—15 лет, но, несомненно, в природных условиях они достигают очень почтенного возраста.

Нет ничего невозможного в том, что антропоиды имеют предельный возраст, близкий к таковому же у человека. Во всяком случае, такой гигант, как горилла, по видимому, может доживать до 50 и 60 лет, а может быть и дольше.

Человек

Насколько трудно определима продолжительность жизни, прекрасно видно и на примере человека. Действительно, если взять так называемую среднюю продолжительность жизни человека (суммарная продолжительность жизни всех особей данного поколения, деленная на число особей), то она оказывается величиной меняющейся.

| | Число лет |
|--|-----------|
| В древней Греции она равнялась | 29 |
| „ Европе в XVI веке | 21 |
| „ „ XVII „ | 26 |
| „ „ XVIII „ | 34 |
| „ „ начале XX века | около 50 |

Естественно, что и так называемая вероятная при рождении продолжительность жизни (т. е. такая, до которой доживает половина всех особей данного возраста), измеряемая в настоящее время 60—65 годами, также является меняющейся величиной вместе со средней продолжительностью жизни человека. Из этого следует, что и средняя и вероятная продолжительность жизни являются показателями не внутренних свойств и особенностей человеческого организма, а обусловлены факторами внешнего порядка, условиями, как дальше увидим, социального порядка в первую очередь. Остается так называемая нормальная продолжительность жизни (т. е. такая, при которой достигается возраст с наибольшим коэффициентом смертности), измеряемая 70—75 годами. Если вспомнить причины смерти

даже в самом глубоком возрасте, то ясно будет, что о «нормальности» здесь можно говорить только с весьма большой натяжкой.

Условность этой «нормальной» продолжительности жизни подкрепляется и тем фактом, что в пределах одного и того же вида продолжительность жизни отдельных индивидов может колебаться чрезвычайно широко. Например, если на основании данных различных авторов взять цифры для средней и максимальной продолжительности жизни, то легко установить, что максимальная продолжительность жизни может превосходить среднюю в 2—3 раза.

| | Продолжительность жизни в днях | | Если принять среднюю продолжительность жизни за 100, то максимальная будет равна |
|--|--------------------------------|--------------|--|
| | Средняя | Максимальная | |
| Гидра (<i>Hydra fusca</i>) | 54,89 | 148,00 | 269,63 |
| <i>Proales decipiens</i> | 5,95 | 8,00 | 134,45 |
| Дрозофила (<i>D. melanogaster</i>) | 14,13 | 42,00 | 297,23 |
| Таракан | 40,89 | 75,00 | 183,41 |
| <i>Agriolimax agrestis</i> | 123,60 | 420,00 | 339,80 |
| Мышь | 636,70 | 1018,00 | 159,88 |
| Кошка | 3600,00 | 11000,00 | 305,00 |
| Собака | 4500,00 | 12700,00 | 282,00 |
| Лошадь | 14000,00 | 22000,00 | 157,00 |
| Человек | 26000,00 | 55000,00 | 211,00 |

Если взять, кроме этого, и цифры минимальной продолжительности жизни, то колебания будут еще более значительны.

Как бы ни были широки колебания продолжительности жизни у представителей данного вида, они не безграничны и, несомненно, предопределены в известной степени внутренней организацией данного индивида.

ГЛАВА III

РОЛЬ ВНУТРЕННИХ ФАКТОРОВ В ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

Связь между внутренней организацией живого организма и его продолжительностью жизни, однако, весьма сложна и запутана.

Так, сравнивая между собою продолжительность жизни представителей различных классов животного мира, можно установить, что какой-либо закономерной связи между положением животного на эволюционной лестнице и продолжительностью его жизни не существует. В каждом классе мы встречаем представителей и с небольшой продолжительностью жизни и представителей, живущих очень долго; это совершенно ясно выступает, если взять крайние цифры продолжительности жизни в каждом классе:

| | | |
|-----------------------|------------------------------------|--------------|
| Кишечно- полостные | { Hydra grisea | около 1 года |
| | { Actinia mesembryanthem | 70 лет |
| Черви | { Коловратки | 3—4 дня |
| | { Пьявки | 27 лет |
| Рако- образные | { Циклопы | около 1 года |
| | { Речной рак | 30 лет |
| Насеко- мые | { Поденки | 5—6 часов |
| | { Blaps gigas | 10 лет |
| Мол- люски | { Слизняки | 1 год |
| | { Tridacna gigas | 100 лет |
| Рыбы | { Бычок | 1 год |
| | { Щука | 100 лет |
| Земно- водные | { Лягушка | 16 " |
| | { Жаба | 40 " |

| | | |
|---------------------|----------------------|---------|
| Пресмы- кающиеся | { Ящерица | 10 лет |
| | { Черепаха | 300 " |
| Птицы | { Дрозд | 10 " |
| | { Сокол | 170 " |
| Млеко- питающие | { Крыса | 3 года |
| | { Слон | 150 лет |

Если, однако, брать не представителей с крайними пределами продолжительности жизни, а число видов каждого класса с малой и большой длительностью жизни, то, повидимому, не будет ошибочным утверждение, что продолжительность жизни имеет тенденцию увеличиваться вместе с усложнением внутренней организации живых форм.

Некоторые ученые пытались связать продолжительность жизни с величиной животного. В общем, конечно, правильно, что чем больше животное, тем оно должно дольше жить, так как для построения большой массы при прочих равных условиях необходимо и больше времени, но в том-то и дело, что равных условий не бывает, а в результате животные одной и той же величины живут разное время (лягушка и жаба; лошадь и корова), животные разной величины живут одно и то же время (крот и лошадь; жаба и верблюд), наконец, в ряде случаев более крупное животное живет меньше, чем более мелкое (бобр и корова; попугай и страус).

Но, если нет прямой связи между величиной животного и продолжительностью его жизни, то допустимо, что последняя может быть связана с величиной и степенью развития определенных систем организма, определенных органов, в частности тех систем, которые определяют связь между организмом и внешней средой: пищеварительной, дыхательной, нервной и эндокринной.

Связь между продолжительностью жизни и строением кишечника пытались доказать многие исследователи.

И. И. Мечников сделал попытку установить зависимость между продолжительностью жизни и длиной толстых кишек. Исходя из допущения, что старческая дегенерация обуславливается ядами, возникающими

при гниении пищевых остатков в толстых кишках, И. Мечников приходит к выводу, что «чем длиннее толстые кишки, тем жизнь короче» (1901 г.). Положение это, однако, оказалось необоснованным. Прежде всего толстые кишки имеются далеко не у всех животных. У рыб они еще не обособились от прямой кишки. У амфибий их тоже нет, хотя задняя кишка и является уже несколько расширенной по сравнению со средним отделом. Нет толстых кишок и у рептилий, но задняя кишка расширена и часто имеет один или два выступа, у крокодилов и некоторых черепах эти выступы, однако, отсутствуют. У птиц задняя кишка также еще не дифференцировалась на толстые и прямую. Но зато у многих птиц задняя кишка снабжается одной или двумя слепыми кишками.

Этих кишок совершенно нет у лезящих птиц (дятел и т. п.). В сильно редуцированном состоянии они находятся у дневных хищников (орел, коршун), у голубей и подорожников. Более развиты слепые кишки у ночных хищников, голенастых, уток и т. п. У бегающих птиц слепые кишки, однако, достигают гигантских размеров. Так у нанду, по Мечникову, слепые кишки равны $\frac{2}{3}$ длины тонких кишек.

Но только у млекопитающих задняя кишка делится на две резко выраженных части: прямую и толстые.

Появление последних Мечников объясняет естественным подбором. Так как для млекопитающих быстрый бег являлся очень важным в борьбе за существование, то это должно было способствовать развитию особого вместилища для пищевых отбросов, которое позволило бы наземным млекопитающим не прерывать своего бега для извержения этих отбросов. Действительно, млекопитающие, не нуждающиеся в беге (летучие мыши и т. п.), имеют слабо развитые толстые кишки.

Но чем длиннее, чем развитее толстые кишки, тем дольше там может застывать пища, тем значительнее процессы гниения, тем больше вырабатывается кишечных ядов, тем сильнее отравление и тем короче жизнь. Действительно, летающие птицы, у которых пищевые отбросы совершенно не застываются, обладают и громадной продолжительностью жизни. Бегающие же птицы и наземные млекопитающие с сильно

развитыми толстыми кишками живут сравнительно недолго.

Овцы, например, живут 10—15 лет, и остатки принятой пищи у них, по Штоману и Вейске, покидают кишечник только через неделю. Лошадь живет 30—40 лет, и пища в толстых кишках держится около 3 дней, у человека 15—20 часов и т. п.

Явления, описываемые И. Мечниковым, возможно, имеют известное значение в развитии преждевременных старческих изменений у высших животных, но, конечно, проблемы продолжительности жизни не разрешают совершенно.

Длина кишечника у млекопитающих возрастает в таком ряду: насекомоядные, мясоядные, рыбоядные, всеядные, плодоядные, зерноядные, травоядные и, согласно с теорией И. Мечникова, в такой же последовательности должна бы уменьшаться и продолжительность жизни, чего, однако, не наблюдается.

Далее, беря позвоночных, следовало бы ожидать, что продолжительность жизни будет падать все более в ряду: рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие, чего также нет. Наконец, теория Мечникова совершенно неприменима к беспозвоночным и растениям.

Не представляется возможным связать продолжительность жизни и с особенностями принимаемой пищи. Например, Устале высказал предположение, что продолжительность жизни находится в зависимости от рода пищи и ее количества. По его мнению, «в общем травоядные, повидимому, живут дольше хищников».

Что это не так, видно уже из того, что до 100—150 лет доживают и травоядные: слон и попугай и хищные — соколы и орлы.

Столь же мало доказанными являются и утверждения о связи между продолжительностью жизни и строением и развитием дыхательной системы.

Более вероятной представляется связь между длительностью жизни и совершенством нервных корреляций в организме. Однако сведения наши в этом отношении крайне неполны, и мы располагаем более или менее точными данными не о функциональных особенностях нервной системы тех или других животных, а только о некоторых анатомических особенностях в строении нервной системы.

Интересную попытку установить закономерности в продолжительности жизни сделал Г. Фриденталь, исходя из относительного развития мозга у различных животных, фактора цефализации.

Под этим фактором можно было бы подразумевать отношение веса мозга к весу тела $\frac{H}{K}$, но так как иннервируется главным образом протоплазма, а не метаплазматические субстанции (скелет и т. п.) и запасные вещества (жир и т. п.), то необходимо при определении «интеллигентности» животного брать отношение веса мозга не ко всему весу тела, а только к весу протоплазмы $\frac{H}{P}$; но так как P во многих случаях увеличивается в квадрате, в то время, как K увеличивается в кубе, то можно принять $P = K^{2/3}$.

Следовательно, фактор цефализации $C = \frac{H}{K^{0,666}}$ и для каждого вида, по Фриденталю, является величиной постоянной.

Если теперь взять величины C и сравнить их с продолжительностью жизни, то получается определенный параллелизм: продолжительность жизни пропорциональна фактору C . Приведем эти данные для млекопитающих:

| Вид | C | Продолжительность жизни | Вид | C | Продолжительность жизни |
|------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|
| Человек . . . | 2,67—2,81 | 70—80 | Рогатый скот. . . | 0,3—0,4 | 20—25 |
| Слон | 1,24—1,34 | 150—200 | Жираффы | | |
| | | | Антилопы | | |
| Антропоиды | 0,65—0,76 | 50—60 | Куница | 0,2 | 17—19 |
| Лошадь | 0,43—0,57 | 30—40 | Летающая собака | 0,19—0,26 | ? |
| Олень | 0,40—0,50 | 16—30 | Тапир, бегемот . . | 0,2 | 40 |
| Медведь | 0,36—0,50 | 35—50 | Белка | 0,16—0,20 | 9—15 |
| | | | Грызуны, насеко- | 0,06—0,18 | 20—50 |
| Собака | 0,34—0,51 | 10—15 | моядные | | |
| Кошка | 0,29—0,34 | 10—30 | Летучая мышь . . . | 0,04 | 20—30 |

Для птиц Фриденталь приводит такие данные:

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------|-------------------|--------|-------|
| Серая ворона | 0,1677 | 70—120 | Исполинская цапля | 0,0459 | 50—60 |
| Попугай | 0,147— —0,177 | 90—100 | | | |
| Альпийская ворона | 0,1140 | 50 | Фазан | 0,0343 | 15 |
| Сова | 0,113 | 50 | Курица | 0,0249 | 15—20 |
| Зяблик | 0,086 | 8 | Страус | 0,0195 | 30—40 |

На основании сопоставления C и продолжительности жизни Фриденталь приходит к выводу, что «чем умнее животное, тем оно дольше живет» — положение, которое вовсе не вытекает из имеющегося цифрового материала.

О связи между продолжительностью жизни и развитием эндокринной системы за отсутствием соответствующих данных сказать что-либо не представляется возможным.

Некоторые исследователи сделали попытку поставить продолжительность жизни в зависимость от тех особенностей внутренней организации животных, которые связаны с большей или меньшей плодовитостью.

Так, А. Вейсман (1882 г.), ставя продолжительность жизни в зависимость от плодовитости, предполагал, что между ними имеется обратная зависимость, так как это необходимо для сохранения вида. Действительно, хищные птицы, например, кладут 1—2 яйца в год и живут очень долго. Грызуны, напротив, мечут детенышей несколько раз в год, по 5—10 штук за раз и живут в общем недолго.

Но тут же имеем и целый ряд исключений. Попугай высидит 20—30 яиц в год и является одной из самых долговечных птиц, щука мечет сразу до 130 000 икринок и также отличается необычайным долголетием.

В последнее время на связь между долголетием и плодовитостью указал С. А. Северцов.

Нужно указать, однако, что если бы даже и удалось установить связь между продолжительностью жизни и плодовитостью, то этим было бы достигнуто чисто формальное разрешение вопроса, так как основные моменты в структуре организмов, обуславливающие сте-

пень плодовитости и продолжительности жизни, оставались бы совершенно невыясненными.

Столь же мало удовлетворительными оказались и попытки связать продолжительность жизни с такими особенностями организма, как продолжительность периода роста или скорость роста.

Так, Бюффон, а затем Флюранс сделали попытку установить зависимость между периодом роста и продолжительностью жизни. По их мнению, общая продолжительность жизни приблизительно в 5 раз больше того времени, которое необходимо для завершения полного роста.

Считая моментом полной остановки роста время окостенения эпифизарных пластинок на длинных костях, Флюранс находит, что:

человек растет 20 лет и живет около 100 лет
 верблюд " 8 " " " " 40 " " " " " " " 25 " и т. д.
 лошадь " 5 " " " " " 25 " и т. д.

Не говоря, однако, уже о том, что эта закономерность совершенно неприменима к беспозвоночным животным, и среди позвоночных мы находим так много исключений, что теория теряет всякое значение. Например:

Овца растет около 5 лет, а живет 10—15 лет
 Попугай " " 2 " " 100 "
 Страус " " 3 " " 30—40 "

Недостаточность этой теории подтверждается и другими соображениями. Остановка роста у различных организмов совершается неодинаково. Здесь можно различать два типа организмов.

I. Организмы с ограниченным ростом. У них рост прекращается при совершенно определенной, характерной для каждого вида величине, колебание происходит только в очень узких пределах. Половая зрелость наступает, в общем, после остановки роста. Сюда относится большая часть млекопитающих, птицы, рептилии, амфибии, наземные моллюски и насекомые.

II. Организмы с неограниченным ростом. По мере возрастания массы животного рост замедляется, но никогда не прекращается вовсе. У этих животных половая зрелость наступает, конечно, ранее остановки

роста, а потому половозрелые экземпляры могут иметь самую различную величину. К этому типу относятся: губки, кораллы, гидрондные полипы, мшанки, синасцидии, ракушки, головоногие и многие рыбы.

Очевидно, что в отношении этих форм говорить о связи продолжительности жизни с периодом роста вообще нельзя.

Столь же мало удовлетворительна и теория, пытающаяся установить связь между продолжительностью жизни и скоростью роста.

Так, если взять мерилем скорости роста время, необходимое для удвоения веса новорожденного, то получаем такие данные:

| | |
|---------|---|
| Человек | удваивает свой вес через 180 дней и живет 70—80 лет |
| Лошадь | " " " " 60 " " " 40 " |
| Корова | " " " " 47 " " " 20—25 " |
| Овца | " " " " 15 " " " 10—15 " |
| Свинья | " " " " 14 " " " 20—27 " |
| Кошка | " " " " 9,5 " " " 9—10 " |
| Собака | " " " " 9 " " " 10—15 " |
| Кролик | " " " " 6 " " " 5—7 " |
| Мышь | " " " " 0,5 " " " 3—3,5 " |

При сравнении этих цифр требуемой теорией пропорциональности установить невозможно: мышь удваивает свой вес в 18 раз скорее, чем собака, а жизнь ее только в 3—4 раза короче, лошадь растет почти в 5 раз медленнее свиньи, а живут они почти одно и то же время и т. п.

Из всего приведенного материала можно сделать один важный вывод: продолжительность жизни не является признаком, характерным для того или другого типа или класса животных — это видовая особенность. В пределах же вида продолжительность жизни несомненно является результатом сложного переплетения двоякого рода факторов: факторов эндогенных, определяемых наследственной структурой организма, и факторов экзогенных, определяемых свойствами той среды, в которой живет организм.

Следовательно, при выяснении нормальной продолжительности жизни необходимо точное знание роли и внутренних и внешних моментов. Жизнь есть сложное переплетение внутреннего и внешнего, единство того и другого.

Беря представителей различных видов, едва ли можно сомневаться, что их продолжительность жизни в основном определяется специфическими видовыми свойствами. Невероятным, например, представляется, что при каких бы то ни было условиях продолжительность жизни крысы (2—3 года) могла бы достигать такой же как у слона (100—150 лет), а продолжительность жизни ящерицы (10 лет) — такой же как у черепахи (300 лет) и т. п.

С другой стороны, как мы видели, у всех видов животных, повидимому, возможны индивиды, длительность жизни которых в два, три и даже четыре раза превосходит обычную среднюю величину.

На основании имеющихся данных создается впечатление, что видовые особенности определяют длительность жизни только в самых общих чертах, давая только приблизительные границы.

Естественно, при этом возникает вопрос: являются ли случаи исключительного долголетия или исключительного коротколетия в пределах вида результатом переплетения всевозможных случайных моментов, своеобразной «игрой природы» или же связаны с совершенно особенной наследственной конституцией?

По отношению к человеку вопрос этот нельзя считать разрешенным окончательно в ту или другую сторону.

Некоторые исследователи, например, считают, что продолжительность жизни есть национальный признак, и Фридман считает возможным говорить о долговечных (евреи, скандинавы, жители Балканского полуострова) и коротковечных (жители Южной Европы) народностях. В пользу этого иногда приводят данные о количестве исключительно старых людей в разных странах.

При смешанном населении, каковое в настоящее время имеется во всех странах, при неодинаковости социально-экономических условий для различных классов населения и отдельных стран и, наконец, при отсутствии тождественности внешних условий для различных стран и отдельных людей эти данные, однако, ни в какой мере не могут служить доказательством различной национальной долговечности.

Иначе стоит вопрос о продолжительности жизни, как особенности определенных фамилий. Существуют

фамилии, где в ряду поколений большая часть членов достигает 80 и более лет, и есть фамилии, где почти никто не доживает и до 60 лет.

Например, анализ родословных деревьев иенского гинеколога Б. Шульца и иенского естествоиспытателя Э. Геккеля показал здесь очень большую частоту случаев глубокой старости, а кроме того, и весьма значительную плодовитость этих долголетних фамилий.

Ряд исследователей установил, что между продолжительностью жизни родителей и детей существует закономерная связь. По Пирлу, долголетие потомков наилучшим образом обеспечивается наличием долголетних родителей. По его мнению, «наследственность является одним из самых сильных, если не доминирующим фактором при определении длительности человеческой жизни».

Наблюдения над животными и в частности над мушкой дрозофилой полностью подтверждают наследственный характер длительности жизни.

Однако возникает принципиальный вопрос: можно ли продолжительность жизни, долголетие считать наследственным признаком в обычном смысле этого слова? Едва ли можно, например, считать форму крыла, цвет глаз и т. п. и длительность жизни признаками принципиально одного порядка. Ведь, продолжительность жизни есть результат общей ситуации организма, некоторая равнодействующая из всей совокупности и морфологических и функциональных особенностей живого существа.

Представляется несомненным, что наследственность влияет на продолжительность жизни весьма сложными и, возможно, во многих случаях непрямыми путями. Известную долю правды поэтому имеет утверждение Марциуса: «Какой-либо наследуемой детерминанты долголетия не существует. Долголетие есть комплексное понятие и преимущественно отрицательного рода. Всякая положительная специфическая детерминанта болезни, например, гемофилии, диабета, артрита, туберкулеза, исключает долголетие. Последнее есть результирующая отсутствия всяких специфических болезненных закладок».

У высших многоклеточных вопрос о роли наследственного фактора усложняется в чрезвычайной сте-

пени появлением регулирующих систем — нервной и эндокринной.

При этом в некоторых случаях изменение эндокринного аппарата может оказывать решающее влияние на целый ряд жизненных свойств, в частности, на такие интересные для проблемы долголетия явления, как преждевременная старость и т. п.

Например, Цондек описал случай шести сестер, обнаруживших в 35 лет признаки сенилизма (прекращение менструаций, появление седины, выпадение зубов, морщинистость и т. п.) и в то же время давших картины высокой склеротической атрофии в области гипофиза, яичников и надпочечников. Обширные исследования различных авторов с удалением и пересадкой различных внутрисекреторных желез, с кормлением железами или с введением экстрактов из них в организм (через рот, под кожу и в кровь) совершенно отчетливо показали громадное, можно сказать, исключительное по своей силе влияние гормонов на различнейшие функции организма, в частности на процесс роста и развития. Естественно ожидать, что эти же железы играют значительную роль и в общем процессе индивидуального развития, в частности, в явлениях старения.

Не менее важной, чем эндокринная система, является другая регулирующая система — нервная. Роль ее в вегетативных функциях общеизвестна, и не представляет сомнений, что характер вегетативной нервной системы должен оказывать громадное влияние на течение жизненного процесса, на общую эволюцию организма, а следовательно, и на продолжительность жизни.

Вмешательство в жизненный процесс эндокринной и нервной систем в чрезвычайной степени усложняет вопрос о роли наследственности в явлениях продолжительности жизни, а между тем для разрешения проблемы долголетия этот момент является исключительно важным.

Является ли наследственность в явлениях продолжительности жизни фатумом организма и последняя, следовательно, строго фиксирована, или же наследственный момент создает только некоторые предрасположенности организма, которые могут быть изменены внешними воздействиями? От положительного или отрицательного ответа на эти вопросы зависит многое.

Если долголетие есть свойство специального типа людей и животных, если основным и главенствующим являются наследственные закладки, то проблема долголетия превращается только в проблему устранения вредоносных для организма факторов, т. е. в проблему неукорочения жизни.

Если же, напротив, продолжительность жизни связана с особенностями организма, подчиняющимися экспериментальным воздействиям (например, через эндокринную и нервную систему), то проблема долголетия превращается в проблему действительного удлинения жизни.

Есть все основания думать, что правильным является второе предположение, что течение жизненного процесса и количественно и качественно может быть изменено, а, следовательно, в известных границах может быть изменена и продолжительность жизни.

В пользу этого говорит с несомненностью зависимость продолжительности жизни от внешних (экзогенных) факторов.

ГЛАВА IV

РОЛЬ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ В ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

Всякий организм на всех стадиях своего развития представляет неотделимую от окружающей среды систему и его развитие, в основном обусловленное исторически сложившимися внутренними условиями, не может не быть теснейшим образом связано с условиями внешнего порядка.

Это прекрасно видно из рассмотрения продолжительности жизни человека при различных условиях.

Представители буржуазной науки, трактуя о долголетию человека, обычно стараются апеллировать к несовершенствам человеческой природы и к моментам биологического порядка, но совершенно очевидно, что тот, кто действительно желает разрешить проблему долголетия, должен взять ее во всей широте, не боясь тех выводов, которые необходимо сделать.

А одним и чрезвычайно важным выводом является неопровержимый факт, что самым жестоким, самым безжалостным врагом человеческого долголетия было классовое эксплуататорское общество.

Можно без всякого преувеличения утверждать, что в сущности еще ни один человек на протяжении всей человеческой истории не жил нормально, не жил при условиях, благоприятных для сохранения жизни.

Сначала он был рабом природы и погибал, не будучи в силах управлять силами последней, а затем человек стал рабом другого человека, и подавляющая масса человечества, несмотря на все победы над природой, оказалась по сути в столь же жалком и необеспеченном состоянии, как и его пещерный прародитель.

Классовое общество на протяжении всего своего существования пожирало и продолжает пожирать счастье, здоровье и жизнь миллионов людей в пользу единиц, которые, однако, от этого и сами не становились ни счастливее, ни здоровее, ни долговечнее.

В нашу задачу не может входить рассмотрение всех противоречий, которыми переполнено капиталистическое общество и которые так или иначе, прямо или косвенно, влияют на продолжительность жизни человека, но, поскольку без этого проблема долголетия не может быть разрешена полностью, на некоторых главнейших моментах остановиться безусловно необходимо.

Рошару принадлежит утверждение, что «история голода есть история человечества». Тут достаточно привести только несколько цифр, подтверждающих это.

В XVII веке в Западной Европе на каждые 8—10 лет выпадал один голодный год с высокой смертностью. Голод 1125 года уменьшил на половину население Германии. Тяжелые голодовки пережили Германия, Франция и Ирландия в 1817, 1840 и 1847 гг. В 1866 г. в Ост-Индии умерло от голода 7 500 000 человек. В 1877 г. в северных провинциях Китая от той же причины погибло 6 000 000. По официальным данным в Китае за 1929—1932 гг. умерло от голода и эпидемий 17 700 000 человек, а голодало свыше 80 000 000.

Дореволюционная Россия представляла собою классическую страну почти непрерывных голодовок. Таковые отмечены в 1024, 1070, 1092, 1121, 1128, 1214, 1215, 1230, 1231, 1279, 1309, 1337, 1422, 1442, 1512, 1553, 1557, 1570, 1601, 1602, 1608, 1630, 1636, 1650, 1701, 1734, 1735, 1822, 1833, 1840, 1873, 1880, 1883, 1891, 1892, 1899, 1911 гг.

Если вспомнить, что и в те годы, когда официально не отмечается никакого голода, во всякой капиталистической стране значительная часть населения систематически недоедает, то станет понятно, что ни о какой нормальной продолжительности жизни человека в классовом обществе говорить не приходится.

Если, однако, подавляющее большинство человечества на протяжении всей истории человеческого общества систематически недоедало, то на противоположном полюсе среди представителей капиталистической

верхушки широко развивалось и процветало ожорство и переедание.

На значение этого момента особое внимание обратил Г. Флетчер. Ж. Фрумузан, как и многие другие, так же придерживался того мнения, что многие заболевания, а также и преждевременная старость могут являться следствием переедания.

В целом же можно утверждать, что при капиталистических условиях никто не пользуется пищей, которая бы и по своему количеству и, что не менее важно, по качеству отвечала бы действительным научно обоснованным требованиям человеческого организма. При капиталистическом строе общества имеются все условия для различных форм неполного голодания: голодания витаминного, жирового, белкового, минерального и т. п.

Из внешних условий, воздействующих на продолжительность жизни, в соответствующих сочинениях обычно рассматривается с достаточной подробностью только питание. Но совершенно ясно, что и другие условия не менее важны.

Достаточно взять такой момент, как труд. Для нормального организма труд является неустрашимым условием естественного развития и функционирования различных органов. Но в условиях капиталистического общества этот труд распределяется чрезвычайно неравномерно. На одном полюсе мы находим людей, страдающих своим организмом совершенным бездействием, на другом полюсе — людей, истощающих себя непосильной работой. Среди работающих, далее, выступает категория лиц, занятых умственным трудом, и остающихся в полном или почти полном пренебрежении свою мускулатуру, и категория лиц, занимающихся физическим трудом и почти лишенных какой бы то ни было умственной тренировки. На последствия такого распределения труда указывал уже К. Маркс, утверждавший, что «известное умственное и телесное изуродование даже неразлучно с разделением труда в обществе».

Но было бы еще полбеды, если бы у работающих мускульно в работе принимала участие вся мускулатура. Но этого нет, рабочий является только одним из многих винтиков в гигантских машинах современного

производства и выполняет на протяжении многих лет только одну и ту же однообразную работу. А такая работа вызывает в рабочем «настоящую революцию, потрясающую его в самом основании, и поражает индивидуальную рабочую силу в самом корне. Она уродует работника, превращая его в какое-то ненормальное существо искусственным, тепличным развитием его специализированной ловкости за счет целого мира производительных наклонностей и дарований. . . .» (К. Маркс).

Получается чрезмерная специализация в каком-либо одном направлении, уродливое гипертрофирование одного свойства и деградация, атрофия всех других свойств, что приводит к общей дисгармонии и общему ослаблению всего организма в целом.

Помимо уродливой специализации, труд в капиталистическом обществе несет и другую опасность для работника — он слишком продолжителен и приводит к переутомлению, со всеми его роковыми последствиями. «Физиология проклинает свободу переутомления, даже окупаемую высокой заработной платой, потому что это своего рода право на самоубийство», заявляет Лофер. «Типичным ходом событий является сначала утомление, потом простуда, затем туберкулез и, наконец, смерть», добавляет И. Фишер.

Характеризуя положение рабочего класса, К. Маркс говорит: «При своем безграничном слепом стремлении к наживе, при своей волчьей жадности к прибавочному труду, капитал опрокидывает не только моральные, но и чисто физические максимальные пределы рабочего дня. Он узурпирует время, необходимое для роста, развития и здорового сохранения тела. Он похищает время, которое необходимо рабочему для того, чтобы пользоваться свежим воздухом и солнечным светом. Он урезывает обеденное время и по возможности включает его в самый процесс производства, так что пища дается рабочему, как простому орудью производства, так же как уголь паровому котлу, жир или масло машине. Он низводит время здорового сна, необходимого для накопления, возобновления и освежения жизненной силы, только до стольких часов оцепенения, без которых абсолютно истощенный организм не мог бы опять действовать. . . .» Капитал не забо-

тится о продолжительности жизни рабочей силы. Его интересует только максимум рабочей силы, могущей быть пущенной в ход в один рабочий день, и он достигает этой цели сокращением жизни рабочей силы, как хищный сельский хозяин достигает увеличения доходности своей земли истощением плодородия почвы» (Капитал, т. I, стр. 251—252, Партиздат, 1937 г.).

Но этим дело не кончается: условия жизни для подавляющего числа людей ненормальны и во всех других отношениях (количество и качество света и воздуха, ненормальная влажность и температура помещений, грязь, таящая в себе всевозможные инфекции и т. п.).

В заключение необходимо упомянуть еще об одном факторе, безусловно, оказывающем влияние на продолжительность жизни — факторе нервно-психическом. Значение этого фактора для течения жизненных функций в настоящее время общепризнано.

Наблюдения Павлова, Кэннона, Биккеля и других с совершенной ясностью установили зависимость секреторной и моторной деятельности кишечника от психического состояния субъекта, причем угнетающие эмоции в общем подавляют эту деятельность. Эмоции страха, испуга, сильные волнения могут обусловить выделение сахара в моче (сахар биржевиков). Горе, печаль, беспокойство, неудовлетворенность и тому подобные эмоции угнетающего характера при длительном существовании приводят к потере аппетита, исхуданию и общей слабости. Самовнушение может быть источником целого ряда «воображаемых» болезней. По Штрюмпелю, 50% человеческой патологии обусловлено «психическим» моментом.

Столь же мощно психика может воздействовать и на другие функции — кровообращение, дыхание, мышечную систему и т. п.

Если «психика» может оказывать влияние на «физику», то и наоборот, общее состояние тела и отдельных функций воздействует на психическую деятельность, окрашивая ее в различные эмоциональные тона, то радостные и бодрые, то мрачные и угнетающие.

Поэтому старую поговорку «в здоровом теле — здоровый дух» нужно дополнить утверждением, что «без здорового духа не может быть и здорового тела».

Если, таким образом, признать то громадное значение, которое имеет нервно-психическое состояние для состояния здоровья, то легко видеть, что условия современного общества для громадного большинства людей не дают возможностей для создания бодрой, целеустремленной психики, психики радостной и уверенной и приводят к тому необычайно распространенному способу медленного самоубийства, который обусловлен употреблением всевозможных наркотиков и особенно алкоголя в различных видах («В пиве и вине ежегодно тонет гораздо больше людей, чем в воде», — говорит Рубнер).

Последствия, к которым приводят все перечисленные выше условия, создаваемые классовой структурой общества, чрезвычайно наглядно можно подкрепить некоторыми цифрами.

По Фридриху, смертность от туберкулеза в Будапеште в 1905 г. для всего населения составляла 18,5‰ всех смертей, а среди рабочих — 44,6‰.

Для крестьян б. Воронежской губернии Ф. А. Щербина и Н. Вырубов приводят такие данные на 1000 человек:

| | Смертность | Заболევваемость | Душевнобольные |
|------------------------|------------|-----------------|----------------|
| Безземельные | 34,1 | 9,7 | 3,18 |
| Кулаки | 26,2 | 2,5 | 0,91 |

В начале нашего столетия средняя долговечность человека была:

| | |
|--|--------|
| В Англии среди богатых классов | 58 лет |
| „ „ бедных „ | 30 „ |

В Лондоне смертность детей моложе 10 лет составляла:

| | | |
|--------------------------------|--------|------------------|
| у богатых классов | 2% | общей смертности |
| „ среднеобеспеченных | 6% | „ |
| „ бедных | 26—28% | „ |

«Повсюду, куда бы мы ни посмотрели, мы находим постоянную или временную нищету, болезни, вызванные этим положением или характером самого труда, деморализацию, везде мы находим медленное, но неуклонное разрушение физических и духовных сил человечества. . . .

.....Какую славную коллекцию болезней создала эта отвратительная алчность буржуазии! Женщины лишаются способности рожать, калечатся деги, ослабляется организм мужчин, расплющиваются члены тела, целые поколения гибнут, изнуренные и зараженные всевозможными болезнями, и все это для того, чтобы набивать карманы буржуазии» (К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. III, стр. 494 и 453. Гиз, 1930 г.). Так кратко, но убийственно характеризует капиталистическое общество Ф. Энгельс.

При таких зловещих условиях жизни большинства современного человечества, что могут собственно дать нам статистические данные для разрешения вопроса о «нормальной продолжительности» жизни. Очевидно, очень мало.

Буржуазные экономисты, сообщая данные, касающиеся смертности и средней продолжительности жизни человека, предпочитают не дифференцировать эти данные по классовым группам, но, несмотря на это, получают все же цифры достаточно показательные.

Например, очень интересный «опыт исчисления убытков от чрезмерной смертности и заболеваемости в России» делает «высочайше утвержденная междуведомственная комиссия по пересмотру врачебно-санитарного законодательства». Согласно этим подсчетам, в Российской империи ежегодно умирало преждевременно 1 383 808 человек, болело 109 854 240 человек. Эти лишние смерти и лишние заболевания ежегодно давали убыток государству в 615 241 420 рублей.

Если взять население земного шара равным 1 800 000 000 и принять, что средняя смертность равна 30 на 1000, а теоретически допустимая для настоящего времени должна быть 10 на 1000, то получается 32 000 000 лишних смертей в год; другими словами, условия капиталистического строя таковы, что в каждую секунду убивается этими самыми условиями один человек.

И это происходит в условиях «мирного» времени, но если учесть, что капиталистическое общество по самой сути своей является постоянным источником малых и больших войн, то роль классового общества, как главного врага человеческого долголетия, делается еще более ясной и еще более отвратительной.

Достаточно вспомнить, что во время первой мировой войны было уничтожено 10 000 000 человеческих жизней и неизмеримо больше искалечено. Во время второй мировой войны эти числа во много раз больше.

Естественно, что при таких условиях продолжительность жизни современного человека является и а с и л ь с т в е н н о у к о р о ч е н н о й и притом главным образом среди эксплуатируемых классов.

«Д-р Ли, санитарный врач Манчестера, установил, что в этом городе средняя продолжительность жизни для состоятельного класса составляет 38 лет, для рабочего класса — всего 17 лет. В Ливерпуле она составляет 35 лет для первого, 15 лет для второго класса. Из этого следует, что привилегированный класс получил от жизни ассигновку, вдвое большую, чем класс их сограждан, находящихся в менее благоприятных условиях» (К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 603).

Все эти данные с несомненностью устанавливают, что продолжительность жизни человека находится в весьма тесной зависимости от той совокупности внешних факторов, которые объединяются под общим названием социальных условий.

Эта зависимость подтверждается также и возможностью воздействовать на продолжительность жизни экспериментально.

В этом отношении значительный интерес представляют исследования Маккэя, Кроуэлла и Мейнарда, которые показали, что путем систематического недокармливания молодых крыс можно получить значительную задержку роста, общего развития и в то же время удлинение жизни на 100—300 дней, т. е. на 10—30%.

Опыты над личинками морского ежа (Ж. Леб) и над дрозофилой (Ж. Леб и Нортроп) показали, что, понижая температуру окружающей среды, можно весьма значительно удлинить продолжительность жизни. При повышении температуры, напротив, продолжительность жизни резко уменьшается.

Примером влияния температуры и других климатических условий на продолжительность жизни является факт, сообщаемый Герике относительно майского жука. Последний в средней Германии живет 4 года, в Южной — 3 года, а в Северной — 5 лет.

Весьма значительно влияние на продолжительность жизни характера питания (опыты Транзее над дафниями, Ж. Леба и Нортропа над дрозофилой, Слонэкера над белыми крысами). Слонэкер, например, установил, что при содержании в пище 14—18% «белковых» калорий крысы обнаруживают наибольшую жизнеспособность (наилучший ход развития, наименьшая смертность, наибольшая размножаемость и наибольшая доживаемость).

Опыты Слонэкера же показывают весьма значительное влияние физической работы на продолжительность жизни белых крыс.

Весьма мощным фактором, влияющим на продолжительность жизни различных животных, оказывается плотность населения, например, по наблюдениям Пирла и его сотрудников над дрозофилой средняя продолжительность жизни достигает наибольшей величины при некоторой средней плотности населения и уменьшается как при увеличении числа особей, живущих совместно, так и при уменьшении этого числа.

Количество экспериментов, поставленных с целью выяснения влияния различных внешних факторов на продолжительность жизни, к сожалению, совершенно недостаточно для выведения каких-либо общих закономерностей, но они с достаточной убедительностью свидетельствуют, что внешними воздействиями продолжительность жизни можно и увеличивать и уменьшать.

Нужно сказать, однако, что каких-либо существенных успехов в этом отношении человек еще не добился. Это прекрасно видно из результатов всех тех попыток, которые были применены человеком для борьбы со старостью и смертью.

ГЛАВА V

РЕАКТИВИРОВАНИЕ ОРГАНИЗМА (ОМОЛОЖЕНИЕ)

«Все мы подвержены смерти... сегодня мы живы, а завтра померли; ягненок не долговечнее барана; ничто на этом свете не проживет и часа больше, чем будет угодно господу; смерть глуха, и, когда она стучит в двери нашей жизни, она вечно торопится; ничто не может ее удержать — ни мольбы, ни сила, ни скипетры, ни митры»... — говорит мудрый оруженосец Дон-Кихота Санчо Панса.

И, однако, эта неизбежность всегда вызывала и вызывает глубокий внутренний протест и чувство несправедливости.

«О, как было бы хорошо вновь стать молодым, повернуть с дороги, ведущей к могиле, верить в ослепительные химеры, добиваться невозможного до тех пор, пока оно не станет возможным», — с тоской восклицает А. Франс.

Естественно поэтому, что человек во все времена искал всяческими способами и путями средств для преодоления роковой необходимости стареть и умирать.

Истоки этих поисков теряются в глубине прошедших тысячелетий. В зависимости от воззрений на сущность явлений в живой и неживой природе мероприятия, предлагавшиеся для преодоления старения и смерти в различные эпохи, имели некоторые специфические черты и особенности, но замечательным образом в своей основной сущности они оставались одними и теми же. Даже в наше время мы не сможем указать по сути ни одного мероприятия, прообраз которого не был бы известен в глубокой древности и которое было

бы абсолютно новым, а не модернизированным, соответствующим уровню науки, старым средством.

Так, уже в глубокой древности были разработаны в основе своей совершенно разумные правила индивидуальной, а частично и общественной гигиены. Древние врачи, например, прекрасно знали значение для сохранения и продления жизни таких факторов, как чистый воздух, солнце, вода, питание, чистоплотность, физические упражнения, психическое состояние и т. п.

Несмотря на свою целесообразность, гигиенические мероприятия не могли иметь особенно широкого распространения, так как для подавляющей массы людей они были неосуществимы в силу социальных причин, а среди обеспеченного меньшинства они встречали такое же отношение, как и в настоящее время: разумность гигиенических правил признавалась, но следовать им находилось мало желающих. Поэтому на протяжении всей человеческой истории исключительное внимание уделялось изысканию специальных способов и средств, могущих с чудодейственной силой и скоростью вернуть молодость и отдалить старость и смерть.

Уже в седой древности эти искания очень часто облекались в форму реальных мероприятий.

Египтяне для удлинения жизни советовали два раза в месяц принимать рвотное и часто потеть. Говорят, что при встрече они приветствовали друг друга словами: «Как Вы потеете, как Вас вырывает?».

Китайцы в качестве омолаживающего средства рекомендовали женское молоко, пилюли из менструальной крови девушек, панты оленей, органы утробных младенцев и особенно знаменитый жень-шень.

В Китае же и Индии практиковалось употребление семенных желез тигра, отваров и пилюль из penisа млекопитающих.

Весьма действенным и в древности и в средние века считалось питание детской кровью. Этим средством для продления своей жизни будто бы пользовался французский король Людовик XI (1423—1483 гг.).

Очень распространенным и в древности и в средние века был способ омоложения старцев путем героконии, т. е. тесного общения стариков с девушками, юношами и детьми.

В средние века таким способом была будто бы на несколько лет удлинена жизнь герцога Альбы и Генриха Бурбонского.

Не менее действительным средством для удлинения жизни средневековые считали частое очищение желудка и кровопускание.

Людовику XIII, например, в последние 10 месяцев жизни было дано 215 слабительных, было сделано 210 клистиров и 47 кровопусканий.

Есть основания думать, что без применения столь энергичного метода удлинения жизни французский король прожил бы значительно дольше.

Имеются указания на применение ванн из детской крови, а также на переливание крови молодых животных и людей старикам. Последним способом, например, в 1492 г. один врач пытался продлить жизнь папы Иннокентия VIII. В результате такого омоложения погиб и папа и трое мальчиков.

Алхимики считали возможным достичь удлинения жизни и омоложения применением особого жизненного эликсира, эликсира вечной юности (астрологи для этой цели предлагали особые амулеты).

Так, Парацельс рекомендовал особую «вегетабильную серу», Роджер Бэкон — препараты золота, Сен-Жермен — особый чай долгой жизни, Калиостро — жизненный эликсир и т. п.

В крайней своей форме это неутомимое стремление к вечной юности находит свое выражение в попытках связаться с надприродными силами, как это мы видим в общеизвестных легендах о докторе Иоганне Фаусте, который приобрел знания, юность и могущество ценой продажи своей души дьяволу.

Совершенно ясно, что ни одно из этих средств не смогло удлинить чью-либо жизнь, и все они, принеся глубокое разочарование жаждущим вечной юности, оказались оставленными и забытыми.

Новый взрыв надежд принес 1889 г., когда маститый французский ученый Броун-Секар сообщил о замечательном омолаживающем действии вытяжек из семенных желез.

Наблюдения над кастратами привели Броун-Секара еще в 1869 г. к выводу, что семенные железы выделяют в кровь какие-то вещества, стимулирующие дея-

тельность нервной системы и вообще всего организма, и что можно было бы достигнуть омоложения старцев, вводя им в кровь семенную жидкость.

Через 20 лет после предварительных опытов над животными Броун-Секар, 72-летний старик, сделал себе 8 повторных впрыскиваний настойки из семенных желез собаки.

Последствия этих впрыскиваний Броун-Секар в своем докладе Биологическому обществу описывает так:

«Мне исполнилось 72 года. Я прежде отличался довольно значительной физической силой, но за последние 10—12 лет, надо сознаться, порядочно-таки одряхлел. Еще недавно, после каких-нибудь $\frac{1}{2}$ часа работы в лаборатории я уже чувствовал необходимость присесть. После 3, 4 иногда даже после 2 часов пребывания в лаборатории я уже испытывал сильнейшее утомление, хотя бы все время и просидел на месте... В настоящее время, уже начиная со 2-го, а особенно 3-го дня после первого введения вытяжки все это радикально изменилось. Ко мне вернулись утраченные силы.

Работа в лаборатории меня теперь мало утомляет, к удивлению моих ассистентов, я могу теперь работать часами, не чувствуя необходимости присесть.

Уже несколько дней, как я после трех — четырех часов работы в лаборатории могу еще час или полтора после обеда работать над редактированием моих записок... Уже много лет подряд я не смел и мечтать о послеобеденной работе... Без всяких затруднений, и даже не думая об этом, я могу теперь подниматься по лестнице почти бегом, что я почти всегда и делал до 60-летнего возраста».

Мнение Броун-Секара об омолаживающем действии семенных вытяжек, однако, оказалось сильно преувеличенным. Явления омолаживания, которые почувствовал этот ученый, в значительной степени были следствием глубокой веры, самовнушением.

Старческие изменения у самого Броун-Секара продолжали прогрессировать, и он скончался через 5 лет (1894 г.) после своих знаменитых опытов.

Введение вытяжек другим старцам, производившееся часто крайне небрежно и без соблюдения эле-

ментарных правил соответствующей техники, в некоторых случаях окончилось для жаждущих вечной молодости трагически...

Надежды на удлинение жизни опять не оправдались. Однако учение о наличии в семенных железах особых физиологически активных химических веществ оказалось правильным и послужило источником для создания обширной и важной отрасли физиологии — учения о внутренней секреции или эндокринологии.

В 1894 г. петербургский фармаколог Пель выделил из семенной жидкости особое вещество спермин и пропагандировал его применение для поднятия жизнедеятельности организма, но без особого успеха.

В 1919 г. сенсация, вызванная докладом Броун-Секара, повторилась вновь. Причиной новых надежд на вечную юность явились замечательные исследования венского ученого Э. Штейнаха. В обширных и тщательно поставленных опытах этот ученый с несомненной уверенностью установил, что половые железы являются мощными аппаратами, выделяющими в кровь особые половые гормоны, обуславливающие у животных развитие всех характерных для данного пола морфологических и психических признаков.

Кастрируя крыс и морских свинок, а затем приживляя им половые железы, он установил, что приживление этих желез устраняет все последствия кастрации и обуславливает нормальное общее и половое развитие данного животного.

Так, при приживлении желез противоположного пола животное развивается в направлении, определяемом не первоначальным характером пола, а характером приживленных желез. Таким путем он достиг «феминизирования» самцов и «маскулинизирования» самок (1913 г.), т. е. твердо установил, что половые признаки зависят от половой железы.

Далее он нашел, что существует полный параллелизм между возрастными изменениями животного в целом и возрастными изменениями его половых желез. Последние постепенно развиваются прогрессивно, начиная от рождения, достигают максимума к периоду половой зрелости, держатся некоторое время на одной и той же высоте, а затем подвергаются регрессивному развитию.

Такой же ход развития обнаруживает и весь организм целиком.

Из этого Штейнах делает заключение, что между состоянием половых желез и общим состоянием животного и человека имеется причинная связь. Организм увядает потому, что регрессируют его половые железы (пубертатные железы). Но «если развитие и обратное разрушение организма зависят от пубертатной железы, то нельзя ли задержать приближение старости? Возможно ли путем обновления стареющей пубертатной железы вызвать в индивидууме еще один или даже много раз признаки юности? Возможно ли омоложение?» — спрашивает Штейнах и отвечает на это положительно.

В предварительных опытах Штейнах установил, что внутрисекреторная деятельность половых желез может быть стимулирована различными слабыми раздражениями: «химическими, физическими (рентгенизация) и механическими (повреждения)».

Очень энергичное стимулирующее действие, как показал Штейнах, на мужскую половую железу оказывает перевязка семявыводящего протока (vas deferens). Этим способом в первую голову и воспользовался он для омоложения самцов. В качестве подопытных животных были взяты животные с незначительной продолжительностью жизни, а именно — крысы.

В лабораторных условиях эти животные живут в среднем 27—30 месяцев, а старческие изменения у них появляются с 18—23-го месяца.

Главными старческими признаками у крыс являются: потеря аппетита, падение веса, исчезновение подкожной жировой клетчатки и исхудание, исчезновение волос на мошонке и общая плешивость, согбенная посадка тела, малоподвижность, ослабление и в конце концов полное исчезновение полового инстинкта, семенные пузырьки запустевают, предстательная железа перерождается.

После перевязки семявыводящего протока через 3—4 недели картина начинает резко изменяться и в конце концов «худое и слабое животное превращается в полное и сильное. Редкие волосы, плешивые места и пятна пропадают. В связи с новым отложением жира животное делается округленным и упругим. Голова поднимается, усталые глаза открываются, мутность их исчезает, зрачки проясняются и блестят. При вскрытии вновь

обнаруживается появившийся подкожный жир, сильно развитая, хорошо упитанная мускулатура, хорошо инъецированный кишечный тракт и хорошо развитые полные секретом половые железы» (Штейнах).

Половое чувство вспыхивает с необычайной силой. В одном случае, например, Штейнах наблюдал 19 покрытий за 15 минут.

Продолжительность жизни значительно возрастает, иногда на 7—9 месяцев, т. е. на $\frac{1}{4}$ нормальной.

Опыты с омоложением крыс самок были осуществлены Штейнахом (1916 г.) при помощи облучения половых желез лучами Рентгена, а затем путем пересадки яичников от молодых самок. Результаты оказались в общем такими же, как и у самцов. Продолжительность жизни возрастала на 7—8 месяцев, появлялась течка, восстанавливалась способность к деторождению и т. п.

Опыты с пересадкой половых желез были многократно проделаны и с самцами. Так, Хармс еще в 1911 г., пересадив старому самцу морской свинки, страдавшему половым бессилием, кусочек семенника от его шестинедельного сына, достиг восстановления половой силы, продолжавшегося $4\frac{1}{2}$ месяца, после чего, однако, снова наступило одряхление и смерть.

Еще интереснее его опыты с омоложением собак. Был взят самец-такса, 17 лет, со всеми признаками глубокой старости: импотенция, отсутствие аппетита, шатающиеся зубы, плешивость.

Гистологическое исследование семенников обнаруживает слабо развитый интерстициум, семенные каналцы почти совершенно пусты.

Перевязка семявыводящего протока (вазэктомия) и автопластика кусочка семенника не дает никакого результата. Тогда также пересаживается семенник от 3-месячного щенка (в сентябре 1920 г.).

Уже через 3 дня наступают слабые признаки омоложения, которые, однако, через 16 дней исчезают. Поэтому 8/X 1920 г. пересаживается еще $\frac{1}{2}$ семенника того же щенка.

Омоложающее действие оказалось еще сильнее, но 17/X вновь наступил упадок и пересажено было еще $\frac{1}{3}$ железы. Наступил новый подъем энергии: шерсть сделалась густой и блестящей, появился сильный аппе-

тит, исчезли желваки, появилась половая сила, укрепились зубы.

Такое состояние продолжалось до 11 февраля 1921 г., после чего вновь наступила старость; на 180-й день опыта была совершена 4-я пересадка, однако, уже не давшая никаких результатов, и на 200-й день опыта собака, пережив одну естественную и три искусственных старости, погибла.

Интересно, что в этом случае, совершенно нельзя было наблюдать улучшения по линии тех изменений, которые связаны с дегенерацией центральной нервной системы и органов чувств.

Подобного же рода опыты были проделаны К. Зандом (1921 г.) над 12-летней охотничьей собакой-кобелем.

Эта собака обнаруживала полную старческую дряхлость: качающаяся походка, притупление органов чувств и памяти, плешивость, импотенция. После обоюдосторонней вазэктомии на протяжении ближайших 6 месяцев собака настолько омолодилась, что ее можно было брать на охоту.

В широком масштабе эксперименты с пересадкой половых желез дряхлым животным были поставлены в Париже директором физиологической лаборатории С. Вороновым (1920 г.). В качестве объектов первоначально были использованы козлы и бараны.

Особенно убедителен опыт с совершенно дряхлым 10—12-летним бараном. После пересадки ему семенников от 6-месячного барана начался быстрый процесс омоложения: начала расти блестящая шерсть, исчезло недержание мочи, исчезло дрожание конечностей, появилась физическая сила, восстановилось половое чувство и после покрытия овцы он сделался отцом совершенно нормального ягненка.

Через 2 года у этого почти в два раза помолодевшего животного были удалены пересаженные кусочки семенников, что в течение короткого времени привело к полному старческому одряхлению.

Новое приживление кусочков семенников, взятых от 3-летнего барана, снова вызвало полное восстановление физических сил, и баран снова принес потомство.

Замечательные результаты, полученные при попытках омоложения у животных, естественно, вызвали попытки

произвести омоложение и у человека. По предложению Штейнаха венским хирургом Лихтенштерном впервые были проделаны опыты с перевязкой семявыводящих протоков у больных, страдавших теми или другими болезнями мочеполовой системы (водянка яичек, нарыв яичка, увеличение простаты и т. п.).

Результаты в общем получились блестящие: улучшение общего самочувствия, прибавка в весе, повышение работоспособности, пробуждение полового чувства и тому подобные признаки омоложения.

Эти первые опыты возбудили в широких кругах самые радужные надежды и повели к применению вазэктомии в широких размерах с уже специальной целью омоложения.

Еще более широкие возможности открылись после того, как Воронов показал, что длительное омоложение может быть достигнуто путем пересадки дряхлым людям семенников павианов и шимпанзе.

В некоторых случаях такие пересадки С. Воронов делал по несколько раз одним и тем же старикам, и результаты были настолько блестящи, что один 70-летний пациент после второй пересадки писал Воронову: «Когда я исчерпаю тот капитал, который вы мне дали, я прошу вас возобновить операцию, как это Вы делаете Вашим старым баранам».

Многочисленные опыты с перевязкой семявыводящих протоков и пересадками были проделаны во всех странах, но положительные результаты получались далеко не во всех случаях.

Прежде всего оказалось, что пересадки удаются очень редко, по подсчетам А. А. Замкова, например, только в 7% всех случаев (600) пересадок у кроликов.

Далее оказалось, что во многих случаях благоприятные последствия были просто результатом устранения имевшегося заболевания, так что люди просто становились здоровыми, а не более молодыми (Штиве, 1921 г.).

В других случаях после таких операций наступало неполное омоложение, а только вспышка полового чувства и аппетита (чрезмерная похотливость и обжорство) с одновременным ослаблением памяти и других психических способностей. В некоторых случаях, наконец, психические расстройства и даже смерть.

Таким образом, операциями Штейнаха и Воронова

можно не только «не дать человеку второй молодости, но и лишить его естественной, подчас красивой старости, вместо которой получится отвратительная картина старости прожорливой и похотливой» (Абрамов, 1921 г.).

Многочисленные опыты с омоложением приводят А. Пюттера к выводу, что омоложение может быть двух типов: 1) частичное — когда происходит только восстановление некоторых функций, главным образом половой и 2) общее — когда наступает восстановление всех признаков молодого состояния.

Нужно сказать, что опыты с омоложением, особенно у человека, носят именно этот частичный характер.

«В общем можно сказать, что мероприятия, предложенные до настоящего времени для цели омоложения, мало пригодны для того, чтобы действительно возродить стареющего человека. Чисто интуитивно надо полагать, что это вовсе и не входит в организационный план природы» (Г. Цондек).

Во всяком случае, даже при самых благоприятных последствиях операции омоложения, последнее длится только определенное и ограниченное время, и у всякого организма всегда наступает состояние, когда уже никакие перевязки и пересаживания не достигают цели: животное быстро дряхлеет и погибает.

Вообще же едва ли есть какие-либо основания приписывать какое-то специфически общеомолаживающее действие исключительно половым железам.

Инкреторные железы, несомненно, образуют единую целостную систему, все они играют выдающуюся роль в течении жизненного процесса, все они претерпевают возрастные изменения и, очевидно, все могут принимать участие в явлениях омоложения. Например, установлено, что при пересадке половых желез регенерацию претерпевают и сильно атрофировавшиеся в старости щитовидная железа и гипофиз.

По Ромейсу, омолаживающее влияние оказывает и пересадка кусочка молодой печени.

По Каммереру, обновление всякой инкреторной железы вызывает частичное омоложение. Того же мнения держится и Хармс.

Последний, кроме того, показал, что в некоторых случаях полного омоложения можно достигнуть и обновлением нервной системы. Он установил, что у червячка

Hydroides pectinata, живущего около года, отмирание от старости начинается с головных ганглиев, причем в первую голову изменяются клетки, дающие волокна к жабрам и органам кровообращения. То же наблюдается и у червя *Pratula*. У этого животного Хармс достиг полного омоложения, ампутируя старую голову и заменяя ее головным сегментом молодого экземпляра.

К сожалению, все данные, касающиеся омоложения теми или другими способами, и до сих пор носят грубый эмпирический характер и не освещены с широких теоретических позиций. Во всяком случае надо полагать, что старость по самой сути своей дисгармонична и в общем определяется состоянием наиболее постаревшей и жизненно необходимой части целого.

Поэтому вполне понятно, что у различных животных и людей старость эта может быть и не совсем одинакова, а в связи с этим, естественно, и последствия операций омоложения могут быть также не вполне одинаковы. Далее, несомненно, что самая обратимость химических, физико-химических и иных возрастных изменений имеет свой предел, за которым уже никакие воздействия не могут вызвать возрождения.

В этом отношении, повидимому, совершенно прав С. Воронов (1924 г.), который заявляет, что «гормон семенных желез, доставляемый прививкой, замечательно стимулирует и усиливает всякую работу клеток, но он ее не создает. Поэтому, когда функциональные клетки органа разрушены склерозом или вырождением... этот гормон, не находя элементов, на которые он мог бы производить свое оживляющее действие, естественно, не даст эффекта. Так объясняется постоянное действие прививки на мускульную силу и мозговую деятельность — функции, только ослабевающие в старости, и неудача в некоторых случаях со стороны половой жизни».

Такое же частичное «омоложение», повидимому, может достигаться переливанием и обменом крови. После того, как бельгийским врачом Гюстеном был введен в 1914—15 гг. цитратный метод переливания крови и после того, как были установлены «кровяные группы», переливание крови приобрело широкие размеры. Применяется оно по самым различным поводам — при острых анемиях, вызванных поранениями, при доброкачественных и злокачественных малокровиях; при септических забо-

леваниях крови; при ожогах и отравлениях; при ослаблении физических и психических сил и т. п.

Горячим поклонником и проповедником переливания крови у нас в Союзе был А. Богданов, по инициативе которого в Москве в 1926 г. был учрежден «Институт переливания крови».

По мнению А. Богданова, «изменить кровь — значит изменить внутреннюю среду организма, основную обстановку жизнедеятельности его клеток», так как «чужая кровь представляет иные соотношения, иные недостатки и избытки; в ней могут быть даже элементы, прямо отсутствующие в данной крови. Поскольку несовпадающие недостатки и избытки при смешении обязательно до известной степени выравниваются, постольку жизненная среда становится гармоничнее, постольку вносятся новые элементы — она обогащается; следовательно, при удачном подборе, она делается благоприятнее для жизни клеток и тканей. Это может повести к улучшению их функций, что затем, в свою очередь, благоприятно отражается на крови, получающей от них материал, — на ее составе и свойствах, даже на быстроте и правильности ее циркуляции; а это означает дальнейшее улучшение внутренней среды».

Такое же улучшение среды, по А. Богданову, является лучшим средством и для поднятия общей жизнеспособности организма, пониженной старческими изменениями.

Подобно тому, как простейшие путем конъюгации обновляют свою одряхлевшую организацию и получают новые силы, так и обмен кровью, частичная конъюгация, должен возрождать и усиливать жизненный процесс, подточенный старостью.

С этой целью А. Богданов и на самом себе и на других испытал влияние таких взаимных переливаний и мог наблюдать почти во всех случаях значительное улучшение общего состояния: улучшение психического состояния, исчезновение бессонницы, раздражительности, утомляемости, одышки. В некоторых случаях имело место уменьшение кровяного давления, размеров аорты и сердца, усиление силы рук, увеличение жизненной емкости и тому подобные симптомы омоложения.

При этом возраст крови, якобы, не имеет значения: улучшается состояние старика, получившего кровь от

юноши, и также лучше начинает себя чувствовать и юноша, получивший кровь старика.

Следовательно, важно не то — молодая кровь или старая, а то, что она иная.

Опыты с омолаживающим влиянием кровообмена пока еще слишком немногочисленны и недостаточно продолжительны, чтобы сделать какие-либо заключения. По крайней мере, данные самого А. Богданова свидетельствуют, что «омолаживающее» влияние сохраняется недолго — несколько месяцев. Правда, имеется возможность повторных переливаний, но сказать, что будет получаться при этом, нельзя за отсутствием соответствующих данных. Во всяком случае, можно считать установленным, что переливание крови может иногда приводить к тем же результатам, как и операции Штейнаха и Воронова — к частичному и временному поднятию жизнедеятельности.

Более подробное изучение результатов, которые получаются после мероприятий, предложенных Броун-Секаром, Штейнахом, Богдановым и другими для восстановления сил, дезорганизованных старческими изменениями, с несомненностью показывает, что вековая мечта человека о вечной юности и длинной жизни осталась нереализованной до настоящего времени. И это естественно. Чтобы управлять каким-либо явлением природы, необходимо знать законы, которым подчиняется это явление. Для того, чтобы бороться со старением и краткостью жизни, необходимо знать общие законы, согласно которым осуществляется индивидуальная эволюция, необходимо выяснить, какие же именно изменения происходят в организме на протяжении его жизни. Другими словами, необходимо всесторонне изучить возрастные изменения животного организма.

ГЛАВА VI

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА

I. Изменения химические и физико-химические

Всякий живой организм, будет ли это растение, животное или человек, ни на одно мгновение не остается одним и тем же, но непрерывно изменяется от зарождения и до смерти.

У человека оплодотворенное яйцо превращается в зародыш, зародыш в ребенка, из ребенка формируется юноша, юноша превращается в зрелого мужа, а последний постепенно и незаметно превращается в старца. Эти превращения от оплодотворенного яйца до умирающего естественной смертью старца мы называем индивидуальной эволюцией человека. Такого же рода индивидуальную эволюцию мы наблюдаем у всех живых существ, конечно, с некоторыми особенностями, зависящими от видовых особенностей организма.

В этой эволюции у высших форм животных мы можем установить два периода: один проходит скрытно от наших глаз — в утробе матери, это внутриутробное или пренатальное развитие; другой начинается с момента рождения и длится до смерти — это внеутробное или постнатальное развитие.

Во внеутробном развитии можно в свою очередь выделить три больших отрезка или периода: 1) период роста, характеризующийся постепенным увеличением веса тела, увеличением числа клеток, увеличением размеров тела и постепенным сформированием всех тех особенностей, которые характерны для данного животного; 2) период зрелости, когда все показатели организма достигают своего полного расцвета, и в течение неко-

торого времени держатся почти на одной и той же высоте и, наконец, 3) период увядания, который связан с уменьшением размеров тела и постепенным ослаблением всех способностей, постепенным затуханием жизненного процесса, в конце концов переходящий в полную остановку жизни — смерть.

«Яйцевая клетка — это начало, умирающий старец — это естественный конец непрерывного развития... и смерть есть только конечный результат длинного ряда стадий развития, через которые человек, как и всякое животное, должен пройти в продолжение своей жизни» (М. Ферворн).

Изменения, которые претерпевает организм на протяжении своей жизни, чрезвычайно разнообразны и многочисленны — они касаются всех без исключения свойств живого организма и могут быть разделены на четыре большие группы: химические, физико-химические, морфологические и физиологические (функциональные).

Для понимания общей индивидуальной эволюции знание главнейших изменений в каждой из этих четырех групп является обязательным, так как только на основании такого знания можно выяснить закономерности индивидуального развития и причины, обуславливающие это развитие.

Химические возрастные изменения животного организма

Современные данные позволяют с полной несомненностью утверждать, что каждому виду, каждому индивиду, в конечном счете каждой клетке свойствен свой особый химический состав, свое специфическое химическое лицо.

Химические вещества, образующие организм, многочисленны и разнообразны. Каждое из них обнаруживает определенные свойства и особенности и каждое из них играет совершенно определенную роль как в строении, так и в отправлениях живого организма.

Для постижения законов химической эволюции индивида весьма важно поэтому выяснение, какие вещества входят в состав живого организма, как изменяются количественные соотношения между отдельными веществами на протяжении жизни, какие качественные изме-

нения они обнаруживают, каково общее направление этих изменений на протяжении жизни.

Обязательными составными частями всякого живого организма являются вода, минеральные соли, белки, липиды, жиры и углеводы. Наиболее изучены возрастные изменения содержания воды.

Многочисленные анализы с несомненностью устанавливают уменьшение водосодержания с возрастом; организм на протяжении жизни постепенно высыхает, дегидратируется. Это наблюдается и в организме в целом и в его отдельно взятых органах и тканях. Вот несколько относящихся сюда данных:

Человек (в целом)

Плод

| | | | | | | | |
|------------|---------|--------|--------|--------|---------------|--------|----------|
| Возраст | 1½ мес. | 4 мес. | 6 мес. | 8 мес. | Новорожденный | 56 дн. | Взрослый |
| Вода в %/о | 97,54 | 91,38 | 86,03 | 82,90 | 74,10 | 70,15 | 65,90 |

Кролик (кости)

| | | | | | |
|---------------|---------------|---------|--------|--------|-------|
| Возраст . . . | Новорожденный | 14 дней | 2 мес. | 6 мес. | 1 год |
| Вода в %/о | 65,87 | 61,98 | 51,36 | 26,73 | 20,88 |

Крысы (головной мозг и мышцы)

| | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Возраст в днях | 4 | 10 | 75 | 150 | 540 |
| Вода в %/о мозг | 88,12 | 85,48 | 79,05 | 77,53 | 77,40 |
| " " мышцы | 84,27 | 83,41 | 78,57 | 74,92 | 75,36 |

Человек (кожа)

| | | | | |
|---------------|---------------|--------------|---------|-----------|
| Возраст . . . | Новорожденный | 1 мес.—1 год | 1—9 лет | 10—20 лет |
| Вода в %/о | 74,5 | 69,4 | 64,4 | 63,6 |

Вода в организме имеется в разных видах: часть ее связана непосредственно с белковыми частичками и носит название «связанной» в противоположность остальной, «свободной» воде. Некоторые исследования (Ф. Тенес, А. О. Войнар) показывают, что изменяется не только общее содержание воды, но и соотношение

между «связанной» и «свободной» водой, а именно, в сторону уменьшения связанной воды. Если это так, то на протяжении жизни происходит высыхание не только тканей и клеток, но и отдельных коллоидных частичек, входящих в состав живого вещества. Наконец, по некоторым данным, с возрастом в организме накапливается разновидность воды, известная под именем «тяжелой» воды. Эта вода приобрела в настоящее время общую известность в связи с ее участием в изготовлении атомной бомбы.

Многочисленные наблюдения показывают, что между содержанием воды и энергией жизненного процесса имеется определенный параллелизм, а именно, более энергично работающие органы заключают и большее количество воды; скорость роста, интенсивность дыхания и ряд других функций во многих случаях прямо пропорциональны содержанию воды. Искусственным удалением воды можно затормозить любой жизненный процесс (анабиоз при высыхании). Естественно, что наблюдающееся на протяжении жизни высыхание организма также должно являться одним из факторов, угнетающих жизненные проявления.

В противоположность содержанию воды содержание минеральных веществ (зола) в организме с возрастом увеличивается. Например, у человека содержание золы изменяется следующим образом:

Плод

| | | | | | |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|----------|
| Возраст | 1½ мес. | 4 мес. | 6 мес. | 8 мес. | Взрослый |
| Золы в %/о | 0,001 | 0,99 | 2,51 | 2,82 | 5,00 |

Это увеличение общего количества золы с возрастом в первую голову, обусловлено образованием скелета и прогрессирующей минерализацией костей и хрящей.

Например, скелет собаки содержит золы:

| | | | | |
|------------|---------------|-----------|------------|-------------|
| Возраст | Новорожденных | 9-дневных | 20-дневных | 100-дневных |
| Золы в %/о | 59,85 | 66,97 | 74,39 | 83,44 |

В хряще человека:

| | | | | |
|------------|--------|-------|--------|--------------|
| Возраст | 6 мес. | 3 лет | 25 лет | После 40 лет |
| Золы в %/о | 2,24 | 3 | 3,92 | 6—10 |

По сравнению с количеством золы скелета зола остального тела является величиной крайне незначительной, но и здесь согласно имеющимся данным количество золы с возрастом увеличивается. Например, в мышцах плода в начале развития золы всего 0,34%, а у доношенного плода — 0,86%. По нашим определениям у белых крыс содержание золы изменяется таким образом:

| Возраст | Органы | | | | |
|---------|--------|--------|-------|-------|--------|
| | Мозг | Печень | Почки | Мышцы | Сердце |
| 30 дней | 1,22 | 1,43 | 1,03 | 0,95 | 1,18 |
| 360 " | 1,41 | 1,25 | 1,30 | 1,01 | 1,33 |
| 720 " | 1,43 | 1,63 | 1,37 | 1,15 | — |

На основании этих данных, повидимому, можно сделать общее заключение, что с возрастом организм постепенно обогащается золой, постепенно минерализуется.

Установление этого факта, однако, сравнительно мало дает для понимания жизненного процесса; минеральные вещества важны не только своим валовым количеством, но и характером своей фиксации в организме и своим качеством.

Однако систематических исследований, которые отвечали бы на последние вопросы, совершенно недостаточно, но, повидимому, можно считать доказанным, что на протяжении жизни содержание таких элементов, как калий и натрий, уменьшается, а количество кальция и фосфора увеличивается.

Что касается органических составных частей живого организма, то углеводы и жиры, являясь составными частями протоплазмы, в то же время играют роль и запасных питательных веществ, причем эти запасные углеводы и жиры во много раз превосходят по своему количеству те углеводы и жиры, которые входят в состав живого вещества. Благодаря этому определения общего содержания этих веществ в теле животных разного возраста весьма мало говорят о возрастных изменениях самого живого вещества.

По отношению к жирам можно считать установленным, что количество их в целом организме постепенно увеличивается на протяжении жизни и только в глубо-

кой старости несколько падает. Вот данные для человека и белых крыс.

Человек (по Фелингу)

| Жир в %/о | Плод | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|---------------|-----------------|
| | 4 мес. | 7 мес. | 8 мес. | Новорожденный | Ребенок 56 дней |
| | 0,51 | 2,36 | 2,44 | 9,10 | 13,11 |
| | | | | | 10,50—21,0 |

Белые крысы (по Нагорному и Сергиенко)

| Жир в %/о | Возраст | Плод | | | | | |
|-----------|---------|---------------|-----------|----------|--------|----------|-------------------|
| | | Новорожденный | 15—20 дн. | 1—2 мес. | 3 мес. | 6—8 мес. | 12 мес. 2—2½ года |
| | | 3,02 | 4,03 | 8,13 | 7,45 | 9,09 | 9,83 |
| | | | | | | 10,19 | 14,23 |

В общем такое же обогащение жиром имеем и в отдельных органах.

При этом весьма интересно, что на протяжении жизни изменяется и качество жира, а именно он становится богаче жидкими жирными кислотами, как это можно видеть из температуры плавления жира в разные возрасты. Так, подкожный жир человеческого плода плавится при 47,2° С, новорожденного — при 42,3—44,6°, ребенка 2 лет при 30,1—30,2° С и взрослого — при 27,0° (по Лебедеву и Раудницу).

Эти изменения в количестве и качестве жиров свидетельствуют о глубоких внутренних изменениях обмена веществ на протяжении жизни. Гораздо большее значение, однако, имеют возрастные изменения в содержании той группы жироподобных веществ, которые носят название липоидов. Липоиды принимают участие в построении поверхностных оболочек клеток и вместе с белками образуют живое вещество. Наиболее важными представителями липоидов являются лецитин и холестерин.

Согласно различным данным, лецитин способствует росту животных, принимает участие в окислительных процессах, в явлениях иммунитета, делает более устойчивыми коллоидные белковые частички и т. п. Согласно нашим определениям (В. Н. Никитин), содержание лецитина во всех органах сначала увеличивается, а затем на протяжении всей жизни уменьшается. Например, для белых крыс имеем следующее содержание лецитина в мг.°/о/о:

По сравнению с количеством золы скелета зола остального тела является величиной крайне незначительной, но и здесь согласно имеющимся данным количество золы с возрастом увеличивается. Например, в мышцах плода в начале развития золы всего 0,34%, а у доношенного плода — 0,86%. По нашим определениям у белых крыс содержание золы изменяется таким образом:

Органы

| Возраст | Мозг | Печень | Почки | Мышцы | Сердце |
|---------|------|--------|-------|-------|--------|
| 30 дней | 1,22 | 1,43 | 1,03 | 0,95 | 1,18 |
| 360 " | 1,41 | 1,25 | 1,30 | 1,01 | 1,33 |
| 720 " | 1,43 | 1,63 | 1,37 | 1,15 | — |

На основании этих данных, повидимому, можно сделать общее заключение, что с возрастом организм постепенно обогащается золой, постепенно минерализуется.

Установление этого факта, однако, сравнительно мало дает для понимания жизненного процесса; минеральные вещества важны не только своим валовым количеством, но и характером своей фиксации в организме и своим качеством.

Однако систематических исследований, которые отвечали бы на последние вопросы, совершенно недостаточно, но, повидимому, можно считать доказанным, что на протяжении жизни содержание таких элементов, как калий и натрий, уменьшается, а количество кальция и фосфора увеличивается.

Что касается органических составных частей живого организма, то углеводы и жиры, являясь составными частями протоплазмы, в то же время играют роль и запасных питательных веществ, причем эти запасные углеводы и жиры во много раз превосходят по своему количеству те углеводы и жиры, которые входят в состав живого вещества. Благодаря этому определения общего содержания этих веществ в теле животных разного возраста весьма мало говорят о возрастных изменениях самого живого вещества.

По отношению к жирам можно считать установленным, что количество их в целом организме постепенно увеличивается на протяжении жизни и только в глубо-

кой старости несколько падает. Вот данные для человека и белых крыс.

Человек (по Фелингу)

| Жир в %/о | Плод | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|---------------|-----------------|
| | 4 мес. | 7 мес. | 8 мес. | Новорожденный | Ребенок 56 дней |
| | 0,51 | 2,36 | 2,44 | 9,10 | 13,11 |
| | | | | | 10,50—21,0 |

Белые крысы (по Нагорному и Сергиенко)

| Жир в %/о | Плод | Новорожденный | 15—20 | | 1—2 3 мес. | | 6—8 12 мес. | | 2—2½ года |
|-----------|------|---------------|-------|------|------------|------|-------------|-------|-----------|
| | | | дн. | мес. | мес. | мес. | | | |
| | 3,02 | 4,03 | 8,13 | 7,45 | 9,09 | 9,83 | 10,19 | 14,23 | |

В общем такое же обогащение жиром имеем и в отдельных органах.

При этом весьма интересно, что на протяжении жизни изменяется и качество жира, а именно он становится богаче жидкими жирными кислотами, как это можно видеть из температуры плавления жира в разные возрасты. Так, подкожный жир человеческого плода плавится при 47,2° С, новорожденного — при 42,3—44,6°, ребенка 2 лет при 30,1—30,2° С и взрослого — при 27,0° (по Лебедеву и Раудницю).

Эти изменения в количестве и качестве жиров свидетельствуют о глубоких внутренних изменениях обмена веществ на протяжении жизни. Гораздо большее значение, однако, имеют возрастные изменения в содержании той группы жироподобных веществ, которые носят название липоидов. Липоиды принимают участие в построении поверхностных оболочек клеток и вместе с белками образуют живое вещество. Наиболее важными представителями липоидов являются лецитин и холестерин.

Согласно различным данным, лецитин способствует росту животных, принимает участие в окислительных процессах, в явлениях иммунитета, делает более устойчивыми коллоидные белковые частички и т. п. Согласно нашим определениям (В. Н. Никитин), содержание лецитина во всех органах сначала увеличивается, а затем на протяжении всей жизни уменьшается. Например, для белых крыс имеем следующее содержание лецитина в мг./г./о:

| Органы | Возраст в днях | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Новорожденные | 30 | 90 | 180 | 360 | 720 |
| Мозг | 59,8 | 127,4 | 122,8 | 128,7 | 124,6 | 118,8 |
| Печень | 63,2 | 82,6 | 73,5 | 77,9 | 73,8 | 67,1 |
| Почки | 53,2 | 70,3 | 64,0 | 75,8 | 68,3 | 60,2 |
| Мышцы | — | 31,4 | 31,2 | 28,1 | 25,9 | 25,9 |
| Сердце | — | 59,7 | 60,2 | 71,0 | 51,2 | 40,5 |
| Кровь | — | 11,6 | 10,2 | — | 9,9 | 9,8 |

Что касается холестерина, то согласно всем данным количество его на протяжении жизни увеличивается. Например, у белых крыс по нашим данным (В. Н. Ники-тин) содержание холестерина в мг-% таково:

| Органы | Возраст в днях | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|
| | 30 | 180 | 360 | 720 |
| Мозг | 1,65 | 1,99 | 2,08 | 2,25 |
| Печень | 0,24 | 0,22 | 0,27 | 0,33 |
| Почки | 0,34 | 0,39 | 0,53 | 0,63 |
| Мышцы | 0,11 | 0,11 | 0,22 | 0,27 |
| Сердце | 0,17 | 0,16 | 0,31 | 0,49 |
| Кровь | 56,5 | 67,1 | 71,6 | 82,1 |

Возрастное увеличение холестерина чрезвычайно наглядно демонстрируется явлениями атеросклероза, когда в стенках кровеносных сосудов происходит отложение холестерина. Аничкову путем кормления животных холестерином удалось получить его отложение в клапанах аорты. При целом ряде заболеваний (микседема, диабет, сифилис) в организме наблюдается накопление холестерина.

Вследствие наблюдаемых на протяжении жизни уменьшения количества лецитина и увеличения количества холестерина так называемой липоцитический показатель $\frac{\text{холестерин}}{\text{лецитин}}$ непрерывно увеличивается, что по всем данным причинно связано с возрастным затуханием жизненного процесса.

Из всех химических компонентов живых организмов решающая роль принадлежит, однако, белковым веществам, протейнам. Среди химических превращений живого вещества центральное место принадлежит превращениям протейнов. Индивидуальная эволюция организма поэтому неразрывно связана с эволюцией белкового состава организма. Эта эволюция связана и с количественными и с качественными изменениями белковой массы организма.

Что касается количественных изменений, то тут, как общее явление, можно отметить, что и в целом организме и в отдельных органах процентное содержание белка увеличивается на протяжении жизни и только в глубокой старости иногда несколько снижается.

Так, согласно нашим определениям (Р. И. Голубицкая), в теле белых крыс процентное содержание белка на протяжении жизни изменяется следующим образом:

| Органы | Возраст в днях | | | | | | |
|--------------------|----------------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|
| | 1-10 | 15 | 30 | 90-120 | 150-180 | 360 | 720 |
| Все тело | 9,72 | 14,12 | 17,56 | 17,79 | 18,16 | 18,38 | 18,56 |
| Печень | 14,26 | 14,55 | 18,35 | 19,80 | 20,28 | 19,18 | 18,13 |
| Сердце | 12,77 | 13,33 | 15,73 | 16,70 | 17,67 | 16,53 | 16,33 |
| Почки | 11,25 | 12,99 | 14,98 | 15,30 | 16,26 | 16,22 | 17,54 |
| Мышцы | 11,36 | 13,23 | 15,72 | 16,87 | 18,78 | 18,53 | 18,61 |

Гораздо важнее, однако, что во время жизни происходят и глубокие качественные изменения белковых тел. Беря обширную группу белковых веществ, можно установить наличие двух основных типов.

Одни из них являются, если так можно выразиться, носителями динамики жизни, это белки, более или менее легко растворимые в воде и различных солевых растворах, более или менее легко переваривающиеся; в организме они находятся в легко подвижном состоянии, входят в состав ядер и протоплазмы и являются субстратом оживленных процессов обмена веществ и энергии. Это большая часть простых белков (протейнов) и сложных белков (протеидов).

Другие белковые вещества обуславливают статику организмов. Они трудно или совершенно нерастворимы

в воде и солевых растворах, плохо или совершенно не перевариваются. В организме они находятся в форме более или менее твердых соединений, в соответствии с этим образуют опорные, защитные и тому подобные части организма, являясь местом замедленных процессов обмена веществ и энергии. Эти белки объединяются в одну группу под названием альбуминоидов или протейноидов.

В процессе индивидуального развития протейноиды возникают из протейнов при процессах гистологической дифференцировки протоплазмы и образуют массу метаплазмы, которая и образует межклеточные оболочечные, поддерживающие, скелетные субстанции: разные виды соединительной ткани, сухожилия, хрящи, кости, хитин, кератин и тому подобные образования, построенные из различных протейноидов.

В противоположность протоплазме, лабильной, подвижной, эта внеклеточная метаплазма стабильна и в общем обладает меньшей способностью к процессам обмена веществ, вплоть до полной потери жизненных свойств, как это наблюдается в таких образованиях, как хитин, образующий панцырь насекомых, или кератин, образующий рога, копыта, ногти и т. п.

Согласно имеющимся данным и можно утверждать, что на протяжении индивидуального развития происходит постепенное и относительное и абсолютное увеличение метаплазматических масс, что в свою очередь подразумевает постепенное превращение протейнов в протейноиды, подвижных, «динамических» белков в белки мало лабильные, «статические».

Возрастное накопление «нерастворимых» белков хорошо видно на примере кожи белых крыс (Р. И. Голубицкая).

| Белков в % ⁰ / ₀ | Возраст в днях | | | | | |
|--|----------------|-------|-------|--------|---------|-------|
| | 1-10 | 15 | 30 | 90-120 | 150-180 | 360 |
| Всего белков | 15,64 | 20,44 | 25,60 | 33,86 | 35,20 | 35,24 |
| „Растворимого“ белка | 6,17 | 5,88 | 5,34 | 4,47 | 3,83 | 3,51 |
| „Нерастворимого“ белка | 9,19 | 14,56 | 20,43 | 32,41 | 31,55 | 31,73 |

Из этих далеко еще не полных данных можно сделать совершенно определенный вывод — каждый возраст характеризуется своим собственным составом, непохожим ни на предыдущий, ни на последующий. Причем этот состав на протяжении жизни становится все менее пригодным для осуществления жизненного процесса.

В теснейшей и неразрывной связи с химическими превращениями в организме совершаются превращения физико-химические или, точнее говоря, коллоидно-химические.

Все организмы характеризуются коллоидным состоянием своих основных составных частей, и все организмы на протяжении своей жизни дают то более, то менее выраженные коллоидно-химические изменения как в своих жидких составных частях, так и в своих протоплазматических и метаплазматических образованиях.

Коллоидное состояние материи может проявляться в трех формах: 1) в форме золя, когда частички вещества свободно передвигаются в своей среде (дисперсионной среде), богаты водой и несут на себе значительный электрический заряд (примером золя может быть яичный белок птичьего яйца, раствор крахмала, жидкий гуммиарабик и т. п.); 2) в форме студня, когда золь целиком застывает и частички более или менее устойчиво связываются между собой (примером такого состояния может быть застывший золь желатины); 3) в форме геля, когда частички теряют свой электрический заряд, теряют воду, склеиваются между собою и выпадают в виде более или менее твердого образования.

В живом организме материя встречается или в виде подвижных зелей (кровь, лимфа), или в виде студней (протоплазма клеток), или, наконец, в виде гелей (волосы, копыта, рога, связки, сухожилия и т. п.).

Изучая коллоидную химию живых организмов, удается установить на протяжении жизни весьма характерные изменения, а именно постепенное уплотнение живого вещества, протоплазматический гистерезис, как назвал это явление пражский зоолог Ружичка.

Действительно, можно этот гистерезис считать доказанным. Это видно уже из описанного нами возрастного высыхания организма, обусловленного тем, что клетки и коллоидные частички теряют способность удерживать

воду (дегидратируются). Эта дегидратация сопровождается склеиванием отдельных коллоидных частиц между собою: наступает понижение дисперсности протеоплазматических коллоидов. Все это находит выражение в том, что с возрастом ткани теряют способность удерживать воду, теряют способность набухать. Например, 100 г сухой кожи белых крыс в возрасте 15—20 дней за 60 мин. поглощает воды 80,3 г, в возрасте 120—180 дней — 60,7 г и в возрасте 1—1½ лет — 26,2 г воды (А. В. Нагорный). Благодаря потере электрического заряда, далее, биокolloиды теряют свою устойчивость и легче выпадают в осадок под влиянием различных агентов (спирт, растворы солей и т. п.); например, по данным Ружички, для осаждения белков из головастиков необходимо 2,66 см³ спирта, а для осаждения белков взрослой лягушки — всего 0,9 см³.

Все это приводит к тому, что на протяжении жизни биокolloиды постепенно из состояния зелей переходят в состояние, все более приближающееся к гелям, т. е. вещества из состояния легко подвижного, богатого энергией и способного к различным реакциям, переходят в состояние стабильные, бедные запасами энергией и мало способные к осуществлению реакций. Эти изменения сопровождаются и некоторыми другими весьма важными изменениями.

Сюда прежде всего относится уменьшение эластичности старых тканей, т. е. способности возвращаться к прежнему состоянию после механических деформаций. Прекрасный пример понижения эластичности с возрастом представляет кожа. У детей она гладкая, легко растягивается и вновь стягивается. В дальнейшем эластичность кожи падает и она собирается в складки и морщины. То же мы наблюдаем в мускулах, стенках кровеносных сосудов, в легочной ткани. В последней легочные пузырьки после вдоха уже не возвращаются к прежним размерам, а остаются растянутыми, наступает старческая эмфизема. В связи с увеличением размеров частиц падает прозрачность тканей. Особенно хорошо это видно на преломляющих средах глаза, обнаруживающих так называемое старческое помутнение. В мышцах с возрастом происходит уменьшение сопротивляемости разрыву и т. д.

Все эти изменения, совершаясь одновременно с химическими изменениями, естественно, создают условия, все менее и менее пригодные для осуществления жизненного процесса.

II. Изменения морфологические и функциональные

В неразрывной связи с химическими и коллоидно-химическими превращениями на протяжении жизни совершаются и глубокие изменения в строении и целого организма и отдельных его частей, изменения морфологические.

Эти изменения обнаруживаются прежде всего в изменениях формы и величины тела и его органов.

Начиная с момента оплодотворения яйца, размеры тела делаются все больше и больше, пока, наконец, не достигнут некоторой предельной величины, характерной для взрослого животного. После этого наступает период, когда размеры тела остаются почти неизменными, а затем начинают уменьшаться — человек (и животное), как говорят, начинает расти в землю. Вот данные Кэтле для человека (мужской пол):

| | Возраст в годах | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Новорожденные | 5 | 10 | 15 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Вес тела в кг. | 3,2 | 15,8 | 24,5 | 43,6 | 63,6 | 63,6 | 63,5 | 61,9 | 59,5 | 57,8 | 57,8 | 57,5 |
| Длина тела в см. | 50,0 | 98,7 | 127,3 | 151,3 | 168,6 | 168,6 | 168,6 | 167,6 | 166,0 | 163,6 | 161,0 | 161,0 |

Из приведенных цифр видно, что человек увеличивает и свой вес и длину тела приблизительно до 30 лет, затем от 30 до 50 лет эти величины остаются почти неизменными, а с 50—60 лет оба показателя падают.

Рассматривая эти цифры, легко установить, что скорость роста весьма резко снижается на протяжении жизни. Например, за 9 месяцев утробного развития плод по

сравнению с яйцевой клеткой увеличивается в длину в 25000 раз, а в весе — почти в 1 000 000 000 раз. За первый год внеутробной жизни длина тела возрастает только в 1,44 раза, а вес — в 2,7 раза и, наконец, за 25 лет внеутробной жизни длина возрастает в 3,3 раза, а вес — в 20 раз.

Такие же изменения, как и тело в целом, претерпевают и все органы тела. Например, у человека имеем (по Мильману):

| | Возраст в годах | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1—10 | 11—20 | 21—30 | 41—50 | 61—70 | 71—80 | 81—90 |
| Вес мозга . . . | 381 | 1258 | 1415 | 1377 | 1357 | 1319 | 1285 | 1231 |
| Вес мышц в % | 684 | 2518 | 12630 | 21908 | 25089 | 16167 | 9999 | — |

Рост организма обусловлен в основном тремя моментами: увеличением числа клеток, увеличением размеров клеток и увеличением межклеточных образований.

Изучение этих величин показывает, что в начале жизни происходит увеличение и числа клеток и их размеров и увеличение межклеточного вещества. Эти процессы, однако, идут только до определенного возраста, после чего и число клеток и абсолютная масса межклеточного вещества начинают уменьшаться, наступает так называемая старческая атрофия.

При развитии организма, однако, не происходит простого увеличения числа клеток или их размеров, одновременно с этим совершаются и глубокие изменения в самой структуре клеток, наступает специализация. Вследствие разделения труда клетки приобретают неодинаковую форму, величину и внутреннее строение, а в связи с этим и неодинаковые химические и физико-химические свойства.

Специализируясь только в определенном направлении, клетка достигает высокого совершенства в выполнении какой-либо одной функции. Эта специализация связана с возникновением целого ряда метаплазматических образований (оболочки, фибриллы и т. п.), придающих клетке необычайную стойкость и постоянство до тех пор, пока она находится в организме. В связи с этой специализацией и устойчивостью клетки, естествен-

но, утрачивают в значительной степени некоторые свои другие свойства, например, способность к размножению у них в большей или меньшей степени падает.

Одновременно с процессами размножения клеток и их дифференцировкой в организме происходит образование межклеточных масс, также подвергающихся определенной дифференцировке и принимающих на себя специфические функции; межклеточные массы составляют у взрослого организма не менее $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ общей массы тела.

Всякий орган живого организма складывается из специфических для него клеточных образований, создающих паренхиму органа, и неспецифических клеточных и неклеточных масс и весьма характерным для возрастных изменений, повидимому, является то, что на протяжении индивидуальной эволюции, а особенно в ее конце происходит постепенное изменение соотношений между специфическими и неспецифическими элементами в пользу последних и особенно в пользу всевозможных видов соединительной ткани.

Этот процесс И. И. Мечников описывает следующим образом: «В старческой атрофии мы всегда встречаем одну и ту же картину — атрофию благородных и специфических элементов тканей и замену их гипертрофированной соединительной тканью. В мозгу нервные клетки исчезают для того, чтобы уступить место низшим элементам, известным под именем нейроглии — рода соединительной ткани нервных центров. В печени соединительная ткань вытесняет печеночные клетки... та же ткань наводняет и почки; она затягивает каналы... В яичниках яички точно так же вытесняются и заменяются клетками зернистого слоя из группы соединительной ткани».

Чрезвычайно демонстративно старческие изменения выступают в органе зрения. «Во всех отделах органа зрения происходят изменения, развивающиеся онтогенетически в продолжение всей жизни — постепенно, но теперь ускоряющие свой ход и достигающие в старости высшей степени развития. Склера теряет свою эластичность, свою фарфоровую окраску; в ней отлагаются жировые вещества. Роговица обнаруживает различные помутнения, ослабляющие ее прозрачность. Изменяется кривизна ее. Мутнеет и хрусталик... Рефракция ослабевает; уменьшается и исчезает сила аккомодации. Падает

острота зрения; появляются дефекты в поле зрения» (С. В. Очаповский).

Процессы атрофии захватывают и всевозможные скелетные и защитные образования: уменьшаются челюсти, становятся более тонкими и хрупкими кости, эластичность соединительной ткани падает, хрящи обызвествляются, стенки кровеносных сосудов обнаруживают явления атеросклероза, выпадают зубы, мускульная масса уменьшается и т. п.

Морфологическое изучение организма позволяет выделить в нем два типа образований: протоплазматические и метаплазматические. Метаплазма является образованием, производным от протоплазмы, продуктом специфической жизнедеятельности ее при процессах специализации и дифференцировки живой системы. Эта метаплазма возникает как в самих клетках, образуя клеточные оболочки, реснички, всевозможные фибриллы (например, мио- и нейрофибриллы), внутриклеточный «скелет» и т. п., так и за пределами клеток, создавая всевозможные межклеточные образования, играющие главным образом опорную и защитную роль: сухожилия, фасции, волокнистую, эластическую, жировую соединительную ткань, кости, хрящ, роговицу, склеру, хрусталик, стекловидное тело, кровеносные сосуды и т. п. Химически метаплазма характеризуется своим составом из белков протениоидного типа, физико-химически — тем, что она имеет преимущественно свойства гелей. В функциональном отношении для нее характерен пониженный, иногда ничтожно малый обмен веществ и энергии. Весьма значительная часть метаплазматических образований не имеет кровеносных капилляров и обмен у них совершается путем диффузии и, следовательно, крайне медленно.

Подводя итоги нашим сведениям о морфологической эволюции организмов, можно установить три характерных явления:

1. Непрерывная дегенерация и гибель клеточных элементов, возмещаемых вновь возникающими клеточными элементами все в меньшей и меньшей степени по мере развития организма.
2. Прогрессирующее на протяжении жизни обогащение организма метаплазмой.

3. Постепенные дегенеративные изменения и в метаплазматических образованиях и, следовательно, в конце концов, общая дегенерация живой системы.

Одновременно и в неразрывной связи с химическими, физико-химическими и морфологическими изменениями происходят в организме изменения функциональные.

Функции организма многочисленны и разнообразны (пищеварение, кровообращение, дыхание, движение, выделение и т. п.), но основным качеством жизни, основным свойством живого вещества является непрерывно совершающийся во всяком живом организме обмен веществ и энергии, метаболизм.

«Жизнь — это форма существования белковых тел, существенным моментом которой является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой и которая прекращается вместе с прекращением этого обмена веществ, ведя за собой разложение белка...» (Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 29, Партиздат, 1932 г.).

Вполне понятно поэтому, что при рассмотрении функциональных возрастных изменений прежде всего заслуживает внимания возрастное изменение метаболизма. О размерах метаболизма можно судить, пользуясь разными показателями, но главным образом следующими тремя: поглощением кислорода, выделением углекислоты, количеством тепловой энергии, развиваемой живым организмом (т. е. калориями).

Многочисленные исследования, произведенные над самыми различными животными и в различных условиях, дают при этом одну и ту же картину: интенсивность метаболизма сначала несколько возрастает на самых начальных этапах развития, а затем на протяжении всей жизни неуклонно падает. Например, для человека по определениям Дю-Бойса мы имеем следующие данные (большие калории на 1 м² поверхности тела в 1 час):

| | Возраст в годах | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 70 | 80 | 90 |
| Калорий (цифры округлены)..... | 29 | 60 | 52 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 |

У крыс согласно нашим определениям (В. И. Махинько) имеем (большие калории на 1 кг веса тела в 1 час):

| | Возраст в днях | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2-7 | 10-14 | 30 | 60 | 90 | 180 | 360 | 700 |
| Калорий | 197,9 | 253,1 | 285,2 | 240,7 | 151,9 | 124,5 | 119,7 | 116,3 |

Такую же закономерность обнаруживает и метаболизм отдельных органов и тканей. Таким образом, интенсивность жизненного процесса, вначале незначительная, сначала несколько возрастает, достигает некоторого кульминационного пункта, а затем падает, обнаруживая наиболее низкие цифры в глубокой старости. Пламя жизни, следовательно, сначала разгорается, а затем постепенно затухает.

Метаболизм подразумевает постоянное разрушение и созидание живого вещества и, в частности, непрерывный обмен белковых веществ. Естественно, поэтому, что на протяжении жизни должно совершаться и закономерное изменение белкового обмена.

Действительно, соответствующие исследования показывают, что выделение азота с мочей описывает такую же кривую, как и метаболизм, т. е. распад живого вещества в начале развития увеличивается, а затем все более и более уменьшается. Приводим цифровой материал, полученный нами на белых крысах:

| | Возраст в днях | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15-20 | 30 | 90 | 180 | 360 | 720 |
| Азот мочи в мг за сутки на 1 кг веса тела | 147,6 | 190,2 | 169,4 | 162,7 | 147,1 | 123,5 |

На фоне возрастных изменений обмена веществ и энергии происходит постепенное изменение всех функций живого организма, причем все без исключения жизненные проявления претерпевают один и тот же ход измене-

ний: сначала они еще мало совершенны, затем достигают состояния, когда они обнаруживают наибольший расцвет, и после этого постепенно приходят в состояние упадка.

Пищеварительная функция при рождении обладает еще массой недостатков, обуславливающих, в частности легкую заболеваемость желудочно-кишечными болезнями. В 10—15 лет, однако, пищеварительные процессы вполне сформировываются, достигают полного развития железы, приобретают достаточную силу пищеварительные ферменты, устанавливается моторика кишечника и т. п. В таком состоянии пищеварительный тракт сохраняется на протяжении многих лет. В старости начинаются различные нарушения в процессах пищеварения: выпадают зубы, что ухудшает размельчение пищи, понижается желудочная и кишечная секреция, ухудшается передвижение и всасывание пищи, падает деятельность печени.

Изменяется дыхательная система. Примерно до 35 лет жизненная емкость легких увеличивается, а затем уменьшается. К старости легочные пузырьки теряют свою эластичность, грудная клетка делается менее упругой. Дыхание делается более поверхностным. Вследствие атрофии стенок легочных пузырьков заустевают капилляры и происходит уменьшение дыхательной поверхности.

Такие же изменения претерпевает и выделительная система. С возрастом мочевая система относительно уменьшает свои размеры. В почках в старости развиваются различные дегенеративные изменения, и выведение негодных продуктов из организма замедляется и ухудшается.

Весьма важным возрастным изменениям подвергается сердечно-сосудистая система и прежде всего сердце. В детском возрасте оно отличается удивительной жизнестойкостью, постепенно, однако, эта жизнестойкость падает, функциональная приспособляемость сердца суживается и в нем развиваются различные дегенеративные явления, сплошь и рядом перерождаются венечные сосуды, питающие сердечную мышцу, а последняя к старости часто подвергается жировому перерождению.

Значительно изменяются и кровеносные сосуды. Эластичность их стенок с возрастом постепенно теряется,

сплошь и рядом развиваются склеротические явления. Многие капилляры в органах заустевают.

В результате этих изменений наступает повышение кровяного давления и ухудшается кровоснабжение различных органов. По Фирорду, 1 кг тела за 1 минуту получает крови: у грудных детей — 379 г, у детей 3 лет — 306 г, у детей 14 лет — 246 г и у взрослых всего 206 г.

Очень резкие изменения с возрастом претерпевает мышечная система. Сначала количество мышечной массы увеличивается и абсолютно и относительно, а затем резко уменьшается. По Бишофу, например, мускулатура занимает:

| | | |
|-------------------|--------------|-----------|
| у новорожденных | — 23,8% | веса тела |
| у взрослых женщин | — 35,8% | " " |
| " мужчин | — до 43,0 | " " |
| " стариков | — около 25,0 | " " |

Одновременно с изменением общей массы мускулатуры изменяется и ее характер: «состоя первоначально из сократительного вещества, она, старея, теряет малопомалу свои красные волокна, которые заменяются белыми и блестящими волокнами сухожилия» (Марей).

В голени глубоких стариков сухожилия почти совершенно поглощают мышцу, так что икры оказываются расположенными очень высоко и становятся очень короткими. Такая же картина наблюдается в подвздошно-поясничных и спинных мышцах, чем резко понижается способность старика изменять положение своего тела. Одновременно с этим уменьшается эластичность мышц и их химический состав и вместе с этим изменяется и физическая сила индивида. Насколько можно судить по динамометрическим определениям, физическая сила человека описывает характерную кривую, постепенно нарастающую приблизительно до 35—40 лет, а затем падающую, как это видно из приводимой таблицы Кэтле (см. стр. 83).

Параллельно с изменениями в мускулатуре происходят изменения и в пассивном аппарате движения — в скелете. После определенного возраста в костях отмечаются различные атрофические процессы: уменьшение объема и веса кости, заустевание сосудов, остеопороз. Суставные связки уплотняются, движение суставных

| | Возраст в годах | | | | | | | | |
|---|-----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Абсолютная сила обеих рук (кг) | 9,4 | 24,5 | 57,1 | 78,6 | 78,6 | 85,0 | 87,0 | 74,0 | 56,0 |
| Абсолютная сила поясничных мышц (стандовая сила) (кг) | 20,0 | 46,0 | 88,0 | 138,0 | 155,0 | 154,0 | 122,0 | 101,0 | 93,0 |

поверхностей затрудняется и т. п. Вследствие этого организм, взятый в целом и как работающая система, в разные возрасты обладает совершенно различной ценностью. Последняя мала в первые периоды жизни, затем повышается, достигает некоторого максимума, на котором остается в течение некоторого времени, а затем уменьшается и в глубокой старости достигает весьма низких величин.

Деятельность всякого многоклеточного организма регулируется и объединяется двумя системами: эндокринной и нервной. Вполне понятно, что возрастные изменения этих систем должны представлять особый интерес для понимания общей индивидуальной эволюции организма.

К сожалению, недостаточность фактического материала еще не позволяет сделать тут каких-либо решающих выводов.

Это особенно относится к эндокринной системе, к системе внутренней секреции. По отношению к железам внутренней секреции можно, повидимому, сказать то же, что и по отношению к другим органам — до известного возраста они развиваются прогрессивно, а затем обнаруживают в той или другой степени увядание. Эпифиз, например, хорошо развитым является только в период, предшествующий половой зрелости, и уже в начале периода созревания начинает развиваться обратно, причем большая часть его превращается в соединительнотканые бляшки и мозговой песок. Сходные изменения обнаруживает и вилочковая железа (тимус).

Щитовидная железа резко уменьшается в старости. Например, в зрелом возрасте она весит 20—25 г, а у стариков — всего 10 г. При этом фолликулы умень-

шаются, эпителий постепенно растворяется, а количество соединительнотканых образований между дольками и внутри их увеличивается.

Околощитовидные железы в размерах вследствие увеличения жировой ткани, в главных клетках накапливаются липоиды и появляются вакуоли.

В надпочечниках сильно атрофируется корковая часть, причем значительно уменьшаются все ее слои при одновременном прорастании их соединительной тканью. Мозговое вещество также уменьшается.

Гипофиз значительно вырастает приблизительно до 30—40 лет (у человека), а затем остается в мало изменяющемся виде до глубокой старости. Лангергансовы островки поджелудочной железы каких-либо существенных изменений на протяжении жизни, по видимому, не обнаруживают.

Половые железы сначала обнаруживают рост, и затем во вторую половину жизни уменьшаются в весе и обнаруживают ясные признаки атрофии.

Эти изменения эндокринного аппарата, несомненно, должны вносить некоторую дезорганизацию в отправления организма, но конкретно что-либо сказать по этому поводу в настоящее время еще не представляется возможным.

Весьма недостаточны наши знания и в отношении изменений нервной системы и органов чувств.

Тактильная чувствительность (осознание) у новорожденных выражена слабо, но затем быстро совершенствуется. Точно также слабо развиты при рождении температурное и болевое чувство. Что касается вкуса и обоняния, то они достаточно развиты уже у 7—8-месячных недоносков. К взрослому состоянию они еще более совершенствуются. В преклонном возрасте тактильная, температурная, болевая и обонятельная чувствительность притупляется. Вкусовая чувствительность, по видимому, сохраняется и в глубочайшей старости.

Что касается слухового аппарата, то внутреннее ухо у человека является вполне сформированным ко времени рождения, однако первые слуховые ощущения можно установить только с 3—7-го дня после рождения. Что касается границ слышания, то верхняя граница (высокие тона) с возрастом постепенно падает. В дет-

ском возрасте эта граница лежит около 20000 колебаний, в период половой зрелости — около 19000, в возрасте 30—35 лет она падает до 15000, в 47 лет — до 13000. В более позднем возрасте эта граница снижается еще более и в конце концов дело может закончиться полной глухотой.

Зрительный аппарат у человека начинает функционировать с 3-й недели после рождения.

Вследствие возрастных регрессивных изменений в глазу наступает постепенное уменьшение остроты зрения и к 80 годам она падает наполовину (Дондерс). Точно также с возрастом падает и сила аккомодации и развивается все большая и большая старческая дальнозоркость (пресбиопия).

Развитие функций органов чувств находится в теснейшей связи с созреванием различных участков центральной нервной системы. Как показывают опыты с раздражением различных частей полушарий головного мозга, это созревание совершается в определенной последовательности. А. Э. Бари из клиники акад. Бехтерева, раздражая слабым током различные точки двигательной области мозговой коры, нашел, что у щенков и котят в первые дни их жизни в результате раздражения получают общие сокращения всех мышц конечностей, причем самые движения характеризуются медленностью, длительностью скрытого периода раздражения и быстрой истощаемостью. С возрастом количество возбудимых точек увеличивается, появляются строго определенные движения, скрытый период раздражения укорачивается и характер мышечного сокращения приближается к таковому же у взрослых животных. С двухмесячного возраста последствия раздражения уже такие, как у взрослых. Это указывает на то, что с возрастом не только повышается возбудимость, но и наступает постепенная дифференцировка отдельных участков мозговой коры, возникают все новые и новые нервные механизмы и в частности механизмы, лежащие в основе психики человека и животных. Начиная от рождения, содержание психики делается все более богатым и разнообразным, изошряются критические способности, увеличиваются сведения о внешнем мире, человек обогащается знаниями и становится все более ценным членом человеческого коллектива.

Во вторую половину жизни, однако, и мозг и органы чувств начинают обнаруживать целый ряд изменений регрессивного порядка. Соответственно обычной связи, существующей между структурой и функцией, следовало бы ожидать, что и умственные способности будут представлять подобный же ход развития. В действительности же это наблюдается далеко не всегда. Прежде всего при нормальных условиях обычно не приходится наблюдать никакого ослабления умственных способностей до 50—60 лет, что же касается более позднего возраста, то тут, повидимому, имеются два типа старости.

К одним старикам можно с полным правом применить убийственную характеристику, данную М. Нордау: «Старик физически является неприятным воплощением дряхлости; нравственно — он слепой и безжалостный эгоист, неспособный даже интересоваться тем бы то ни было, кроме самого себя; умственно — он ослабленный и ограниченный мыслитель, по существу сплетенный из старых ошибок и предрассудков и остающийся глухим для новых идей».

Очень выпуклую картину такого старческого состояния мы находим у одного французского автора. «Дыхание менее деятельно, жизненная емкость понижена; температура тела несколько повышена, хотя старик чувствителен обыкновенно к холоду; деятельность всех пищеварительных органов замедлена и затруднена; кровообращение несовершенно; обывственные артерии и расширенные вены неравномерно распределяют кровь, что влечет за собой расстройство функциональной деятельности многих органов; зубы отделяются от десен и выпадают; хрящи окостеневают, кожа морщится, делается сухой и твердой, и кожное дыхание совершается неполно; волосы седеют и выпадают; рост уменьшается, и вес тела все более и более падает. Мышечные сокращения потеряли свою энергию и свою точность; голова и руки дрожат; походка менее уверена; позвоночный столб искривляется, гортань окостеневает, голос делается слабым и дрожащим, так как голосовые связки теряют свойственную им эластичность; сократительность гладких мышц в различных аппаратах организма мало-помалу исчезает; жевание затруднено, пищеварение также, дефекация вялая; чувствительность

притуплена; глаза становятся дальнорезкими, ширина аккомодации постепенно низводится к нулю; прозрачные среды глаза мутятся; слух делается тугим, осязание менее нежным, умственные способности ослабляются, память притупляется и т. д. Все эти явления, постепенно усиливаясь, делают человека дряхлым, пока, как это часто случается, какая-нибудь внезапная болезнь не сведет его в могилу. Гистологически эти функциональные расстройства, свойственные старости, выражаются в уменьшении количества жидкости, в жировом перерождении большинства анатомических элементов и в отложении извести в известных тканях; в общем получается картина старческой атрофии».

Психологическое состояние такого рода стариков очень хорошо описывает Лонже: «Старец живет, главным образом, одними только воспоминаниями; он мало воспринимает из того, что вокруг него происходит: новейшие факты, новейшие открытия принимаются им с недоверием; он с трудом понимает и редко помнит происшествя, свидетелем которых ему приходится быть. Наоборот, сведения, воспринятые когда-то и которыми он владеет со времени своей юности, это он сохраняет гораздо дольше и некоторым образом сосредоточивается на них...»

...Старики живут в себе самих; они стараются по возможности изолировать себя от света, который для них более не существует, или, скорее, для которого они более не существуют. Шумные увеселения юности их раздражают, кипучие удовольствия молодости их возбуждают; игры, свойственные более зрелому возрасту, их огорчают; все это напоминает им безвозвратное прошлое, вчерашний день, за которым, быть может, не последует завтрашний.

Все, что им нужно, все, что они желают и требуют, — это отдых, солнечная теплота, теплота печи, чтобы несколько оживить свои окоченевшие члены, тишину, не нарушающую голоса их воспоминаний, и несколько льстивых слов, удовлетворяющих их самолюбие. Они чувствуют, что задача их на этом свете закончена и думают, что каждый смотрит на них их собственными глазами и упрекает их, что они еще занимают место на земле. Отсюда их недоверчивость ко всему, что молодо; отсюда их непостоянство в расположении духа и

наклонность к уединению... Таким образом, идут года за годами и каждый шаг, каждый час, приближающий их к концу жизни, приносит им новые морщины, новую слабость, новые сожаления; любовь к жизни постоянно усиливается у них, и они боятся потерять каждую минуту; но неумолимая смерть постепенно приближается, и для старика наступает последний час».

Если проанализировать эту окраску старческого сознания и психическое состояние старцев, то легко видеть, что причиной этого только частично является «старческая биология», что в большей степени тут ответственные моменты социального порядка. Сознание человека является продуктом коллективной жизни человечества и совершенно определенным образом отражает в себе социальные отношения.

Условия жизни в классовом эксплуататорском обществе извращают нормальное развитие личности, разрушают здоровье подавляющего большинства людей, создают все предпосылки для преждевременного, патологического старения, окрашивают психику всех возрастов в черные, безрадостные тона и делают старика тяжелой, ненужной обузой для окружающих, лишним гостем.

И совершенно понятно, что в условиях бесклассового общества, где высшей ценностью является человек, и индивидуальное развитие и психика приобретают иной характер, на место угрюмой, больной старости становится старость бодрая, творческая.

Что старость обязательно характеризуется угасанием умственных способностей, видно из весьма многочисленных примеров прошлого и настоящего, показывающих, что некоторые до глубочайшей старости могут сохранять ясную память, четкость мысли, способность к умственному творчеству, жизнерадостности.

Мильтон, например, написал свои лучшие произведения после 55 лет, первые философские произведения Бекона написаны на 59 году. Физик Бунзен дожил до 88 лет и до самой смерти сохранил ясность мысли. Э. Пфлюгер, знаменитый физиолог, прожил 81 год, не прекращая до самой смерти чтения лекций и научной деятельности. В. Вальдейер, выдающийся гистолог, прожил 84 года и прекратил чтение лекций только за несколько недель до смерти. Можно вспомнить и ряд

других выдающихся людей, доживших до глубокой старости и сохранивших работоспособность и умственные способности. Так:

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| Дарвин дожил до .73 лет | Вольтер 84 лет |
| Леонардо да Винчи 75 " | И. П. Павлов . . . 87 " |
| Лист 75 " | Ньютон 90 " |
| Галилей 78 " | Микель Анджело 90 " |
| Коперник 80 " | Тициан 99 " |
| Кант 80 " | Фонтенель 100 " |
| Гарвей 80 " | Шеврель 103 " |
| Гете 83 " | Гиппократ 104 " |
| Эдисон 84 " | Демокрит 109 " |

Непрерывно совершающееся развитие организма создает в нем в каждом данном периоде жизни особое специфическое общее состояние, определяющее характер, силу и направление его реагирования на различные воздействия как внутреннего, так и внешнего порядка. В каждом возрасте, в силу особенностей этого возраста, живой организм по разному противостоит, в частности, различным неблагоприятным воздействиям, нарушающим целостность и правильность жизненного процесса, обладает разными возможностями для самосохранения.

Это прекрасно видно из величины коэффициента смертности в разные возрасты. Так, по статистическим данным на 1000 человек данного пола и возраста умирает:

| Возраст в годах | Швеция (1908—1913 гг.) | | США (1900 г.) | | Европ. Россия (1896—97 гг.) | |
|-----------------|------------------------|---------|---------------|-------|-----------------------------|---------|
| | Мужчины | Женщины | Негры | Белые | Мужчины | Женщины |
| | | | оба пола | | | |
| 0—4 | 25,4 | 21,5 | 105,4 | 49,1 | 142,0 | 123,1 |
| 5—14 | 2,9 | 3,0 | 9,0 | 3,7 | 9,2 | 9,1 |
| 15—24 | 5,2 | 4,7 | 11,5 | 5,7 | 6,5 | 6,8 |
| 25—34 | 5,9 | 6,5 | 12,2 | 8,2 | 8,1 | 9,7 |
| 35—44 | 7,0 | 6,6 | 15,0 | 9,6 | 11,1 | 10,9 |
| 45—54 | 10,8 | 8,7 | 24,5 | 12,7 | 18,3 | 15,9 |
| 55—64 | 20,0 | 16,0 | 42,5 | 22,6 | 31,9 | 32,0 |
| 65—74 | 44,9 | 38,8 | 69,5 | 50,4 | 64,0 | 64,8 |
| 75—84 | 110,1 | 101,3 | 143,3 | 138,5 | 111,6 | 111,3 |
| 85 и выше | 256,3 | 235,0 | — | — | — | — |

Из этих данных видно, что независимо от национальности, года наблюдения и абсолютного числа смертей минимум смертности падает на один и тот же короткий период жизни между 5 и 14 годами. Начиная от этого возраста, смертность увеличивается в обе стороны. Можно, следовательно, утверждать, что при со- временных условиях человеческий организм обладает наибольшей жизнестойкостью в этом возрасте. Такое изменение силы сопротивляемости, по Киршнеру, харак- терно для живого и представляет общий биологиче- ский закон, который можно формулировать так: «между возрастом всех живых существ и их сопротивляемостью имеется закономерная связь: сила сопротивления, начи- ная от рождения, постепенно растет с возрастом вплоть до максимума, лежащего в начале полового созревания; отсюда с увеличением возраста сопротивляемость опять падает вплоть до наступления естественной смерти».

О специфичности внутренней ситуации в каждом возрасте говорит и то, что каждый возраст обладает совершенно определенной предрасположенностью к раз- личным заболеваниям. Совершенно неодинаковы в раз- ные возрасты формы, течение и исход болезней, по- иному реагирует каждый возраст и на воздействия са- мых различных физических, механических и химических агентов.

Заканчивая рассмотрение возрастной эволюции орга- низма, весьма важно отметить, что постарение различ- ных систем организма, различных органов представляет собой в подавляющем числе случаев процесс негармо- нический, и эволюция и инволюция отдельных частей и отдельных функций совершается в разное время (гете- рохронно).

Р. Вирхов совершенно правильно утверждает, что «не все ткани тела возникают в одно время и не все одновременно умирают: имеются в дряхлом возрасте юношеские ткани и старческие у плода». В связи с этим состояние какого-либо одного органа, какой-либо одной функции не может служить показателем возрастных изменений всего организма и не может быть, следова- тельно, и какого-либо центрального места постарения. Последнее есть возрастное изменение организма как целого.

Совершающиеся в организме возрастные изменения исключительно многочисленны, разнообразны и в то же время весьма неравноценны.

Есть изменения главенствующие, основные, первич- ные и изменения подчиненные, вторичные, являющиеся следствием первых. Для разрешения проблемы старения и долголетия и является необходимым найти основ- ные причинные моменты, определяющие ход и направление индивидуальной эволюции.

Это и пытаются сделать теории старения и смерти.

*Закон Киршнера — о сопротивляемости
1. Возрастная сопротивляемость
2. Возрастная сопротивляемость*

ГЛАВА VII

ТЕОРИИ СТАРЕНИЯ И СМЕРТИ

Попытки найти движущие силы индивидуальной эволюции, найти причины, толкающие всякое живое существо по его жизненной кривой, необходимы как для установления основных закономерностей индивидуального развития, так и для получения возможностей воздействовать на эту эволюцию в сторону, желательную для человека. Все теории старения и смерти и делают это в той или другой степени.

Теорий старения и смерти весьма много, но, беря основные моменты, их можно объединить в сравнительно небольшое число групп.

Здесь, прежде всего, следует упомянуть теории, исходящие из положения, что всякий организм в момент своего возникновения получает по наследству определенной величины «жизненный запас» в форме особой материи или особой энергии, запас, который не может ни увеличиваться, ни сохраняться неизменным и который, следовательно, может только растрачиваться на протяжении жизни.

Так, по мнению Бюкли, процесс жизни представляет собою не что иное как постепенное расходование особого жизненного фермента. По Тарханову, жизнь в конце концов прекращается вследствие иссякания создающего ядерного вещества.

Согласно Ж. Лебу «в каждом яйце имеются определенные вещества, специфические для каждого вида и постоянно разрушающиеся. Разрушение этих веществ обуславливает явления старости и смерти. Разница в специфической продолжительности жизни жи-

вотных зависит от разницы в количестве и специфическом характере этих веществ».

Такого рода теории могут иметь смысл только в том случае, если допустить, что жизнь связана с наличием какого-либо особого элемента, который подобно, скажем, радио, постепенно освобождал бы свою внутриатомную энергию вплоть до полного истощения, когда и должна наступать смерть.

Однако, во-первых, никаких оснований для признания особого «жизненного элемента» не имеется, во-вторых, если бы он и был, то нужно было бы допустить, что он является продуктом дробления того запаса, который был в наличии у первого живого существа. Но тогда необходимо принять, что этот элемент может не только расходоваться, но и воссоздаваться в процессе филогенетического развития. Если так, то почему же это воссоздание не происходит на протяжении индивидуальной жизни.

Точно также не выдерживают критики и теории, исходящие из допущения, что старость и смерть наступают вследствие истощения «особой энергии». Одна относящаяся к этой группе теория, однако, заслуживает рассмотрения. Это — теория М. Рубнера.

Этот ученый, исследуя усвоение энергии из пищи при процессах роста, установил, что у млекопитающих (кроме человека) «для удваивания живого веса животного требуется одинаковое количество энергии, независимо от того, растут ли данные животные быстро или медленно».

Из этого следует, что у различных млекопитающих (за исключением человека) продолжительность периода роста, помноженная на интенсивность обмена веществ, есть величина постоянная, т. е. продолжительность периода, необходимого для удвоения веса тела, обратно пропорциональна интенсивности обмена энергии.

Отсюда возник другой вопрос, не представляет ли продолжительность жизни в целом функцию интенсивности обмена энергии. Действительно, установив среднее потребление энергии за жизненный период, М. Руб-

нер нашел, что каждый килограмм животного в течение своей жизни перерабатывает:

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Человек | 725 800 б. калорий |
| Лошадь | 163 900 . . . |
| Рогатый скот | 141 090 . . . |
| Кошка | 223 800 . . . |
| Собака | 164 000 . . . |
| Морская свинка | 265 000 . . . |

т. е. «один килограмм живого веса животных после окончания роста потребляет на протяжении жизни приблизительно одинаковые количества энергии», а именно в среднем 191 600 б. калорий. Исключение представляет человек, потребляющий энергии почти в четыре раза больше.

Таким образом, закон постоянства потребления энергии сводит все то разнообразие, которое наблюдается в продолжительности жизни различных млекопитающих, к одному моменту — к одинаковому потреблению энергии: каждый вид животного по своему характеру своего живого вещества способен переработать в течение жизни только определенное количество энергии и притом у всех млекопитающих, за исключением человека, одно и то же. Живое вещество человека, с этой точки зрения, следует считать более стойким, более жизнеспособным, чем у других животных.

Исследования других ученых не подтвердили полностью вычислений Рубнера и его утверждения нельзя считать каким-либо общим законом. Но если бы даже Рубнер был и прав, то остается неразрешенным основной вопрос — почему же протоплазма может переработать только определенное количество энергии?

Второй группой теорий, пытающихся выяснить причины индивидуальной эволюции, являются теории, исходящие из организма как коллоидно-химической системы.

Как уже указывалось, коллоиды обладают замечательной способностью «стареть», а именно, если взять в пробирку золь желатинны, чернил, золь кремневой кислоты и т. п. и оставить их на достаточно долгое время, то в них произойдут весьма интересные самопроизвольные изменения: коллоидные частички посте-

пенно будут соединяться с другими и увеличиваться в размерах, пока, наконец, не выпадут в осадок. Более точное изучение этого процесса показывает, что при этом частички теряют воду и электрический заряд.

Так как организм построен из коллоидных веществ, то, по мнению некоторых исследователей, и в нем должен происходить такой же процесс самопроизвольного «старения» коллоидов.

Действительно, как мы уже видели, в организме совершается целый ряд процессов подобного рода и коллоидно-химическое постарение действительно происходит, но суть дела заключается в том, что не потому стареет организм, что стареют коллоиды, а, наоборот, коллоидные изменения являются следствием непрерывно совершающихся в организме процессов обмена веществ и энергии.

Во вторую половину жизни индивидуальная эволюция проходит под знаком все более и более усиливающейся атрофии, инволюции, регрессивных процессов, приводящих постепенно к гибели отдельных клеток и даже тканей. Наступает «изнашивание» организма и его частей.

Подходя к организму как к машине, некоторые исследователи считают проблему старения вполне разрешенной утверждением, что организм в течение жизни просто «срабатывается» подобно любому механизму. «Организм по сущности своей природы не более, как механизм, а все механизмы ухудшаются и портятся вследствие самой деятельности их», — утверждал Мопэ.

Сходные мысли мы находим и у других естествоиспытателей, занимавшихся проблемой смерти (Р. Гертвиг, Коршельт и др.). Например, по Коршельту, «явления, известные нам как старческие изменения... производят впечатление, что как будто происходит постепенное изнашивание организма и его частей... Как части машины изнашиваются при долгом употреблении, так это происходит и с составными частями организма...»

Однако, если бы организм был действительно машиной, то следовало бы ожидать, что изнашивание будет пропорционально производимой работе. В действительности же мы видим, что клетки организма, наиболее работающие (нервные, мышечные, сердечные) изнашиваются наименее. Далее, следовало бы ожидать, что

организмы с более высокой интенсивностью жизни будут и скорее изнашиваться, на самом же деле среди животных с очень энергичным обменом веществ и энергии (птицы) мы находим и чрезвычайно высокую продолжительность жизни. С другой стороны, можно было бы ожидать, что животные, обладающие способностью периодически замедлять свои жизненные процессы (зимоспящие), будут жить дольше своих родственников, такой способностью не обладающих, но и в пользу этого никаких данных также не имеется.

Совершенно ясно поэтому, что организм есть система, отличная от механизма или машины, а потому и изнашивание является не причиной старости и смерти, а только следствием иных и более глубоко лежащих условий жизни многоклеточного организма, условий, допускающих изнашивание вопреки основной способности живого постоянно самосозидаться.

С иных точек зрения рассматривают старение и смерть теории самоотравления (автоинтоксикации).

В основе этих теорий лежит давно известный факт, что всякий организм во время жизненного процесса образует вещества, продукты промежуточного или конечного превращения веществ, которые оказываются ядовитыми для него самого.

Наличие этих ядовитых веществ прежде всего обнаруживается в разнообразных выделениях организма — кале, поте, моче.

Уже давно было известно, что при различных ненормальностях кишечника наступают очень тяжелые расстройства (общая слабость, головокружение, падение сердечной деятельности, потеря сознания, кожные заболевания и т. п.). Иногда эти расстройства могут приводить к смерти. Причину их, очевидно, следует искать в тех веществах, которые возникают в кишечнике и затем, всасываясь в кровь, навodяют весь организм. Происхождение этих кишечных ядов обусловлено деятельностью микроорганизмов, населяющих в громадных количествах преимущественно толстые кишки. Образуются яды главным образом при гниении белковых остатков, и к ним относятся такие сильно действующие вещества, как индол, скатол, фенол (карболовая кислота) и особенно паракрезол.

По мнению И. И. Мечникова, такой характерный для старости симптом, как артериосклероз, весьма часто развивается как следствие отравления кишечными ядами.

Ядовитость пота, повидному, может считаться доказанной как для нормальных, так и для патологических состояний организма.

Очень значительной степенью ядовитости отличается моча. При введении ее под кожу или в вены может наступать отравление и даже смерть.

Что моча заключает ядовитые вещества, видно из того факта, что после удаления почек, перевязки мочеточников или при некоторых почечных заболеваниях, препятствующих образованию и выделению мочи, наступает тяжелое расстройство — уремия: умственная слабость, сонливость, бессознательное состояние, судороги, иногда бред, рвота, поносы.

Так как ядовитые продукты в основном образуются не в самих выделительных органах, то, очевидно, их можно найти и во внутренней среде организма — крови, лимфе и в различных тканях. Действительно, во многих случаях это удается доказать непосредственно, особенно при некоторых заболеваниях, при сильном умственном и физическом переутомлении и т. п. В общем можно утверждать, что всякая ткань, всякая клетка в результате своей жизнедеятельности образует вещества, уже ненужные и вредные для жизни.

Принимая это во внимание, становится понятным, почему возникли теории, объясняющие старение и смерть организма медленным, но неуклонным отравлением жизненными отбросами, которые, постепенно накапливаясь в жидкостях и твердых образованиях тела, отчасти механически, отчасти химически тормозят жизненный процесс.

«Шлаки от догорающего огня жизни мало-помалу заглушают жизнь. Организм постепенно сам себе готовит смерть... Механизм естественной смерти стал нам теперь ясен: прогрессивная атрофия клеток в многоклеточном организме, обусловленная накоплением отбросов, недостаточно скоро удаляемых из клеток и нарушающих правильный обмен веществ...» — говорит Липшютц.

«Причина смерти — самоотравление организма», — коротко утверждает И. И. Мечников.

Сторонниками теории самоотравления совершенно правильно отмечено постоянное возникновение в живых организмах ядовитых продуктов жизнедеятельности и совершенно правильно указано, что эти вещества, эти «шлаки» жизни могут действовать отравляюще на клетки и ткани организма, но доказательств, что старение и смерть действительно являются следствием самоотравления, не представлено.

Живое вещество* находится в процессе непрерывного становления, оно все время разрушается и все время создается, все время самообновляется.

Естественней поэтому допустить, что не самоотравление является причиной старческих изменений, а, наоборот, последние являются следствием утраты со стороны живого вещества способности к непрерывному обновлению, к непрерывному восстановлению повреждений, чем бы эти повреждения ни вызывались.

Объяснить эту потерю способности к самовосстановлению с возрастом и пытаются другие теории старения и смерти и прежде всего теории, исходящие из дисгармонии между целым и его частями.

Целое при своем развитии создает отдельные части — органы, ткани, клетки, которые, естественно, в своих функциях подчиняются интересам и требованиям целого. В составе многоклеточного организма отдельные клетки перестают жить для самих себя, как у одноклеточных (цитотипическая жизнь), а подчиняются закономерностям целого (органотипическая жизнь). Благодаря этому между целым и его клетками могут наступать дисгармонии, противоречия интересов, открывающие ворота смерти.

Все одноклеточные могут прерывать течение своей жизни, могут «отдыхать» от жизни, клетки же многоклеточных этой возможности в значительной степени лишены, особенно, те, которые принимают участие в наиболее ответственной деятельности, деятельности сердца, почек, мозга и т. п. Благодаря этому наступает

* Везде в этой книге термин «живое вещество» употребляется для краткого обозначения обладающего свойствами жизни материального субстрата со всеми его химическими, физико-химическими и морфологическими свойствами.

такой момент, когда клетки «вследствие временной чрезмерной или продолжающейся слишком долго работы, более не в состоянии оправиться в достаточной мере, их орудия, именно мускульные и нервные волокна, опорные вещества, секреты приходят в упадок, пока, наконец, не достигнут степеней, при которой даже минимум жизни невозможен — организм изнашивается», — утверждает Р. Гертвиг.

Исходным пунктом теории Гертвига является, таким образом, представление о неблагоприятных условиях жизни, которые создаются в многоклеточном организме для отдельных клеток благодаря их переходу от цитотипической жизни к органотипической. Именно эти условия мешают клеткам многоклеточного организма обновляться путем, например, деления, а «каждая клетка, которая... неспособна расти и делиться, рано или поздно умирает, зато всякая, способная расти и делиться, — бессмертна», — говорит Э. Бауер.

Таким образом, мы переходим к другой группе теорий старения и смерти, а именно к теориям, согласно которым причиной старения является утрата клетками многоклеточного организма способности расти и размножаться. Почему это происходит, пытаются объяснить теория дифференцировки и специализации, развитая А. Сабатье, Майнотом, Метальниковым и особенно академиком И. И. Шмальгаузенем.

«Если вдуматься, — говорит Майнот, — в известные всем нам явления, то можно быстро прийти к выводу, что для старости характерно падение быстроты роста, следовательно, нужно изучить рост вообще». Изучение же роста и у человека и у животных обнаруживает одну и ту же закономерность: на первых стадиях развития этот рост совершается чрезвычайно быстро, затем энергия роста становится все меньше и меньше и, наконец, к определенному возрасту рост прекращается вовсе.

Параллельно с этим в каждом многоклеточном организме происходит и дифференцировка клеток. А так как «недифференцированные клетки могут делиться быстро, тогда как клетки, дифференцировка которых значительно подвинулась вперед, делятся медленнее, а вполне дифференцированные и совсем теряют эту способность...», то дифференцировку нужно рассматривать,

как действительную причину старения» (Майнот).

Почему, однако, дифференцировка уменьшает устойчивость организма и понижает его способность к восстановлению поврежденных или утраченных частей, теория дифференцировки не объясняет. А утверждение, что дифференцированные клетки менее жизнеспособны, противоречит тому, что в организме животных наиболее дифференцированные клетки (нервные) живут неизмеримо продолжительнее, чем какие-либо другие менее дифференцированные. Не помогает делу также и признание в организме особого внутреннего аппарата, который ограничивает рост и способность к самозиданию.

Нельзя признать удовлетворительной и теорию, считающую, что старение и смерть есть результат расстройств и дезорганизации организма вследствие нарушения деятельности регулирующих систем нервной или эндокринной, так как возникает естественный вопрос, почему же на протяжении жизни нарушается эта деятельность?

С. Гирш совершенно правильно утверждает, что «не существует ни центрального места старения, ни постарения отдельного органа или отдельной функции. Старость обозначает структурное и функциональное изменение общей ситуации».

М. С. Мильман и пытается объяснить старение и смерть, исходя из изменений общей ситуации в организме на протяжении жизни.

Уже Спенсер высказал мысль, что деградация организма может быть объяснена, в конечном счете, диспропорцией, которая наступает при всяком росте между поверхностью растущего тела и его массой. Поверхность растет пропорционально квадрату, а масса (объем) пропорционально кубу линейной единицы. Но так как питательные вещества поступают через поверхность, и количество их пропорционально поверхности, то потребности массы, растущей гораздо быстрее, оказываются все менее и менее удовлетворенными, что и приводит к деградации и гибели.

В сущности из этого положения и исходит Мильман.

В клетке «положение периферических частиц выгоднее, они могут получить больше вещества для ассимиляции, чем центральные. Отсюда должно возникнуть

неравенство в росте наружных и внутренних частей... протоплазма более выгодно расположена по отношению к поверхности, как к источнику питания, чем ядро, и потому в последнем раньше, чем в протоплазме, во время роста обнаруживаются признаки голодания и атрофии».

Таким образом, «первоначальную причину старческих изменений клетки составляет, следовательно, рост ее, так как условия роста создают неравномерность питания отдельных частей. Эта неравномерность питания ведет за собой голодание, прежде всего наиболее центральных частей клетки — ее ядра, в котором заложен нервный центр клетки. Атрофия нервного центра влечет за собой старческое увядание протоплазмы».

По мнению Мильмана, в процессе эволюции животного мира условия питания клеток значительно ухудшаются: вследствие совместной жизни клетки воспринимают необходимый для них кислород и питательные вещества уже не всей своей поверхностью, а только свободной. Эти условия питания, очевидно, будут становиться тем хуже, чем более будет возрастать число клеток. Особенно же должны страдать внутренние клетки, отрезанные от непосредственных источников питания. Это вызывает постепенно задержку роста, затем остановку и, наконец, даже атрофию центрально лежащих и плохо питаемых клеток. Этим, по мнению Мильмана, и объясняется тот факт, что всякое развитие сопровождается многочисленными атрофическими, регрессивными процессами, очень напоминающими патологические, но в сущности являющимися целиком физиологическими. В отличие от патологических Мильман называет их биоредуктивными процессами.

«Рост клеток вызывает, следовательно, не только механически остановку и регресс роста, но и химически: недостаток питания и самоотравление, накапливаясь, ведут клетки организма к гибели...» Таким образом, старение начинается очень рано, уже при первом делении клетки, при первом появлении жизни. В понятие жизнь входит и старение... клетка при первом шаге к размножению создает себе препятствия для питания. С каждым делением эти препятствия увеличиваются. Рост зависит от питания, он сам себе непрерывно роет могилу» (Мильман).

По Мильману, «старость представляет собой природный эксперимент хронического неполного голодания организма... Постепенно голодание ведет к атрофии и дегенерации почти всех клеток, но, прежде всего, нервных, регулирующих функции и питание организма».

Теория Мильмана, старающаяся создать картину старости и смерти, исходя из самой сущности жизненного процесса, имеет совершенно правильную принципиальную установку, но методологически она не выдержана и экспериментально не обоснована.

По Мильману, вся филогенетическая и онтогенетическая эволюция является следствием биоредуктивных процессов, развивающихся в результате голодания, тогда как вся прогрессивная сторона эволюции Мильманом не принимается во внимание. А между тем, регрессивные процессы совершенно немислимы без прогрессивных, и первичным, основным в жизни, несомненно, является прогресс, эволюция, а не регресс и инволюция.

Рассмотрение теорий старения и смерти показывает, что все они, за исключением виталистических теорий «истощения» специфических веществ и энергии, исходят из действительно наблюдаемого на протяжении жизни того или другого объективного явления в развивающейся живой системе (коллоидно-химическое постарение, изнашивание, самоотравление, расстройство регуляции и дифференцировка и т. п.), но недостаток всех теорий заключается в том, что частное, вторичное явление принимается за первичное, общее, ведущее.

Вторым крупным недостатком всех теорий старения является то, что они не дают выхода в практику, не открывают путей для вмешательства в ход индивидуальной эволюции, считая, повидимому, этот ход неизбежным, неустранимым роком для человека, и заранее, следовательно, отвергая все надежды на возможность борьбы со старением и краткостью жизни.

Очевидно, при построении теорий старения и смерти необходимо исходить из иных предпосылок и иных установок.

ГЛАВА VIII

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА

Критическое рассмотрение существующих теорий старения и смерти с совершенной очевидностью показывает, что ни одна из этих теорий не может быть признана удовлетворительной.

Многие из этих теорий принадлежат крупным ученым, выдающимся специалистам в определенных областях биологии и медицины, большим знатокам жизненных явлений, и если эти теории все-таки неполноценны, то причины этого необходимо искать в определенных методологических недочетах.

Действительно, для построения методологически правильной теории старения необходимы, повидимому, четыре основных предпосылки.

1. Наличие безупречного, достаточно обширного и систематизированного фактического материала. (Необходимо отметить, что таким исчерпывающим фактическим материалом относительно возрастных изменений наука и до настоящего времени не располагает).

2. Теория старения должна исходить из рассмотрения не одного какого-либо периода жизни, а из рассмотрения всего жизненного цикла, всей эволюции живого индивида.

Моменты, обуславливающие старение и, в конце концов, смерть, не являются чем-то внешним, появляющимся во вторую половину жизни, в старческом периоде; начало старения совпадает с началом жизни. Поэтому соответствовать реальному состоянию явлений

может только та теория старения, которая будет теорией индивидуальной эволюции.

Основным недостатком большинства теорий старения как раз и является то, что они пытаются разгадать причины старости, исходя из изучения только заключительного периода жизни.

3. Поскольку организм является сомкнутым единством химии, структуры и функции, не может рассчитывать на успех ни одна теория, берущая в основу только одну группу свойств живого организма. Всякая теория чисто химическая, чисто морфологическая, чисто физиологическая является односторонней, не освещает истинного положения вещей и исходит из метафизического представления об эволюции живого организма.

4. «Условия познания всех процессов мира в их «самодвижении», в их спонтанном развитии, в их живой жизни, есть познание их, как единства противоположностей. Развитие есть «борьба» противоположностей» (Ленин, Соч., т. XIII, стр. 301, Государственное Социально-Экономическое издательство, 1931 г.).

Если организм (одноклеточный или многоклеточный, безразлично) развивается по тем же законам, по которым развивается вообще и вся природа, а иначе быть не может, то необходимо принять, что это развитие обуславливается борьбой взаимопроникающих друг в друга противоположных процессов.

Но из этого следует, что старость и смерть не есть нечто привносимое в организм извне и не есть какой-то самостоятельно действующий и материально существующий фактор, а только следствие борьбы противоположностей. В каждый данный момент организм со всеми его свойствами есть своеобразная равнодействующая этой борьбы, реализующаяся как юность, зрелость, старость и, наконец, смерть.

Поэтому очевидно, что методологически правильная теория старения при изыскании движущих индивидуальную эволюцию сил должна исходить из нахождения заложенных и развивающихся в самом организме противоречий и описания всех этапов борьбы этих последних.

Какова же общая картина индивидуальной эволюции на основании того фактического материала, которым мы располагаем в настоящее время? И какие за-

ключения об общих закономерностях этой эволюции мы можем сделать, исходя из вышеуказанных предпосылок?

Последующее изложение и имеет своей задачей дать ответ на эти вопросы.

«Растение, животное, каждая клетка в каждое мгновение своей жизни тождественны сами с собой и в то же время отличаются от самих себя благодаря усвоению и выделению веществ, благодаря дыханию, образованию и умиранию клеток, благодаря процессу циркуляции, — словом, благодаря сумме непрерывных молекулярных изменений, которые составляют жизнь, и итог (подчеркнуто нами. — А. Н.) которых выступает наглядно в разных фазах жизни — эмбриональной жизни, молодости, половой зрелости, процессе размножения, старости, смерти» (Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 8, Партиздат, 1936).

В этих словах дана короткая характеристика всякого живого организма в его динамике во времени.

Говоря об организме, мы имеем перед собой пространственно ограниченную систему данного момента, и часто забываем, что организм есть явление текущее и меняющееся во времени, что организм в сущности есть жизненный цикл, начинающийся в момент встречи половых клеток и заканчивающийся в момент смерти.

Если при изучении организма мы не желаем лишить его самого характерного свойства — динамичности, мы должны охватить его от начала и до конца. Только при таком подходе мы можем рассчитывать на постижение жизненного процесса, на установление закономерностей индивидуального развития, на выяснение причин ограниченности всякого индивидуального существования и, наконец, на подчинение жизненного процесса человеку.

Однако подобного рода изучение живого организма представляет громадные трудности, ибо количество тех изменений, которые живой организм обнаруживает на протяжении своей жизни, исключительно велико.

Во всяком организме мы наблюдаем постепенное изменение его морфологической макро- и микроструктуры, постепенное изменение химических и физико-химических свойств, постепенное изменение функциональных особенностей. Итогом этих изменений и являются свойства организмов, которые позволяют нам говорить о юно-

сти, зрелости, старости организма. Внешне это выражается известными признаками, позволяющими нам с известной точностью определять возраст человека.

Эти внешние изменения являются только естественным итогом внутренних изменений, многочисленных и разнообразных.

Не представляет сомнений, однако, что для определения этого «итога» не все изменения имеют одинаковое значение и одинаковую ценность. Несомненно, среди этих изменений мы имеем главенствующие, ведущие изменения, изменения первичные и обусловленные ими изменения вторичного и третичного порядка.

Нахождение этих главенствующих изменений и их изучение является одной из основных задач науки об индивидуальной эволюции, ибо оно вводит нас в самую суть жизненного процесса и избавляет от ненужной растраты сил и внимания на изучение изменений, которые лишь в весьма отдаленной степени говорят об основных закономерностях индивидуального жизненного цикла.

Выделить из общей массы возрастных изменений ведущие, главенствующие изменения далеко не просто.

Но, если принять, что «Жизнь есть форма существования белковых тел, и эта форма существования заключается по существу в постоянном самообновлении (подчеркнуто нами. — А. Н.) химических составных частей этих тел» (Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, стр. 57, Партиздат, 1932), то представляется понятным, что центральное место при изучении возрастной эволюции организмов должно занимать изучение метаболизма и его изменений на протяжении жизни.

Организм, который обладал бы столь совершенным метаболизмом, что мог бы непрерывно или периодически целиком «самообновляться», очевидно, был бы организмом вечно юным, он не подвергался бы старению и не знал бы смерти.

Среди ныне существующих организмов мы не находим таких форм. Путь их иной: не обладая полным самообновлением, они необратимо развиваются в одну сторону — к старости и смерти.

Изучить законы возрастных изменений «самообновления» и является первой и центральной задачей науки об индивидуальной эволюции, вскрыть причины ограни-

ченности «самообновления» является второй задачей, задачей неизмеримо более сложной, чем первая, ибо она требует не описания, как первая, а объяснения.

Но и установление законов возрастных изменений «самообновления» — задача тоже в достаточной степени трудная, ибо мы до сих пор не имеем безупречного и точного показателя «самообновления», его еще необходимо найти. Из явлений же, могущих дать приблизительный ответ на этот вопрос, заслуживают внимания прежде всего количественные изменения общего метаболизма на протяжении жизни.

Покоющееся яйцо отличается крайне ничтожной интенсивностью метаболизма и в нем, очевидно, метаболизм не может быть максимальным. Следовательно, необходимо ожидать, что после оплодотворения интенсивность метаболизма должна возрасти. Так как, с другой стороны, твердо доказано, что интенсивность метаболизма в старческом возрасте меньше, чем в юношеском, то, очевидно, интенсивность метаболизма на протяжении жизни должна описывать кривую с максимумом на какой-то стадии развития.

Наличие такого максимума, по всем данным, мы имеем у простейших, у которых метаболизм падает к концу их индивидуального существования и повышается после деления или конъюгации.

Что у многоклеточных организмов начальные стадии развития связаны с усилением интенсивности метаболизма, доказано многочисленными наблюдениями.

Жизнь индивида начинается из слабо метаболизирующего яйца. Оплодотворение является толчком к усилению метаболизма, обусловленному, по всей вероятности, развитием определенных химических и морфологических структур и систем, благоприятствующих метаболизму. Нет никаких оснований думать, что эти структуры и системы возникают мгновенно — они развиваются постепенно, вместе с усложнением общей организации животного.

В определенный период жизни усиление метаболизма достигает максимума и затем в течение всей остальной жизни непрерывно падает. Когда именно достигается этот максимум, обусловлено специфическими, исторически возникшими особенностями и свойствами живых организмов. В связи с этим максимум

может лежать как в определенные периоды эмбрионального развития, так и в различные начальные периоды постэмбриональной жизни.

Наличие максимума метаболизма представляет исключительный интерес для установления закономерностей индивидуальной эволюции, и определение времени его наступления у представителей различных видов является весьма важной задачей онтофизиологии. В частности, наличие максимума с совершенной определенностью опровергает все теории, исходящие из допущения лимитированности в яйце запасов особых материй или особых энергий, растрачиваемых во время дальнейшего развития организма. Если бы было так, то интенсивность и размеры метаболизма, очевидно, были бы пропорциональны количеству этих веществ или энергий, т. е. мы должны были бы ожидать непрерывного падения и интенсивности и экстенсивности метаболизма. Интенсивность валового энергооборота на протяжении жизни, несомненно, находится в определенной связи и с интенсивностью «самообновления», но в какой именно, сказать чрезвычайно трудно, так как из валового количества энергии только часть возникает в результате необратимого разрушения живых структур. На основании данных, касающихся энергетики мышечного сокращения, можно думать, что эта часть может быть весьма невелика. Во-вторых, из данных, касающихся явлений разрушения, конечно, совершенно не представляется возможным сказать что-либо о явлениях воссоздания, а «самообновление» и есть как раз единство и разрушения и созидания.

Это заставляет нас не ограничиваться определением общего метаболизма, а попытаться исследовать составляющие его ассимиляторную и диссимиляторную фазы.

Какого-либо точного и легко определяемого показателя ассимиляторных процессов до настоящего времени не имеется, но целый ряд данных позволяет утверждать, что эти процессы после, повидимому, очень резкого усиления, вызванного оплодотворением, сначала быстро, а затем все более и более замедленно уменьшаются в своих размерах на протяжении всей жизни животного.

В пользу последнего прежде всего говорят возрастные изменения регенеративных способностей живых

организмов. Опыты с тканевыми культурами показывают, что жизнеспособность эксплантируемой ткани тем выше, чем моложе животное. То же самое известно и относительно регенерации. У высших животных и человека, как всем известно, регенеративная способность, например, заживление ран, в старости резко уменьшается и т. п.

Эти явления с несомненностью свидетельствуют о закономерном падении с возрастом способности к ассимиляции, к строительству, но несомненно также, что между регенеративной и ассимиляторной способностями нельзя поставить знака равенства, а, кроме того, сама регенеративная способность не может быть выражена точными числовыми величинами.

Вторым показателем ассимиляторных потенций живого организма является увеличение живой массы, рост животного.

Относящиеся сюда исследования позволяют установить, что интенсивность нарастания живого веса животных неуклонно и закономерно падает и к определенному возрасту достигает нулевой величины. Некоторые исследования, однако, показывают, что этим дело не ограничивается и что в старости вес тела начинает даже уменьшаться.

Легко видеть, однако, что изменение общей массы тела не является точным показателем строительных способностей организма, поскольку изменение веса животного обуславливается целым рядом явлений, не связанных непосредственно с синтетическими процессами.

Исходя из этого, более целесообразно в качестве показателя синтетических процессов использовать не изменение общей массы животного, а изменение белковой массы, поскольку белковые вещества в общем не отлагаются про запас, а, входя в состав живого вещества, являются результатом действительно синтетических ассимиляторных процессов организма.

Произведенные нами (Р. И. Голубицкая, 1938 г.) определения количества белка в теле белых крыс разного возраста при сопоставлении с возрастными изменениями общего веса животных позволяют нам без больших погрешностей дать следующую картину возрастных изменений белковой массы (табл. 1).

Таблица 1

Общее количество белкового азота и белковой массы белых крыс на протяжении внеутробной жизни

| Возраст в днях | Количество белка (г) | Среднее увеличение белковой массы за сутки (%) | Возраст в днях | Количество белка (г) | Среднее увеличение белковой массы за сутки (%) |
|----------------|----------------------|--|----------------|----------------------|--|
| 0 | 0,403 | — | 80 | 28,866 | 1,32 |
| 5 | 0,893 | 23,7 | 85 | 31,024 | 1,480 |
| 10 | 1,960 | 23,8 | 90 | 32,003 | 0,630 |
| 15 | 2,829 | 8,86 | 120 | 39,697 | 0,820 |
| 20 | 4,012 | 8,30 | 150 | 43,064 | 0,260 |
| 25 | 6,017 | 9,99 | 182 | 46,835 | 0,292 |
| 30 | 9,207 | 10,6 | 212 | 49,825 | 0,210 |
| 35 | 11,611 | 5,22 | 243 | 51,045 | 0,080 |
| 40 | 14,245 | 4,45 | 273 | 51,410 | 0,025 |
| 45 | 16,303 | 2,88 | 304 | 51,410 | 0,192 |
| 50 | 18,277 | 2,42 | 334 | 55,650 | 0,075 |
| 55 | 19,758 | 1,51 | 365 | 56,820 | 0,072 |
| 60 | 22,180 | 2,45 | 395 | 58,501 | 0,098 |
| 65 | 24,161 | 1,78 | 425 | 58,147 | — |
| 70 | 26,337 | 1,80 | 455 | 60,530 | 0,57 |
| 75 | 27,080 | 0,56 | 485 | 61,125 | 0,019 |

Кривая нарастания белковой массы, как видно из приведенных цифр, в общем повторяет кривую изменения веса и подтверждает общеизвестный факт постепенного, сначала очень быстрого, а затем весьма медленного затухания процессов, приводящих к образованию новых белковых масс. Так, в сутки этот прирост равен:

| | |
|---------------------------------|--------|
| у новорожденных | 23% |
| в возрасте 55—60 дней | 2,54% |
| " " 90—120 " | 0,72% |
| " " 455—485 " | 0,019% |

Такая же в общем закономерность наблюдается, если брать нарастание белковой массы не всего организма в целом, а его отдельных органов. Например, для печени белых крыс имеем, по данным Р. И. Голубицкой и Г. П. Литовченко (см. табл. 2).

Из этой таблицы следует, что в старости не только не происходит увеличения белковой массы, а даже, наоборот, количество последней уменьшается.

Таблица 2

| | Возраст в днях | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|---------|
| | 1—3 | 30 | 135 | 360 | 600—700 |
| Вес печени (г) | 0,157 | 1,20 | 4,42 | 7,41 | 7,73 |
| Содержание белка (%/о) | 14,26 | 18,35 | 20,28 | 19,18 | 18,13 |
| Количество белковой массы печени (г) | 0,024 | 0,220 | 0,896 | 1,421 | 1,401 |
| Средний прирост белковой массы за 24 часа (%/о) | — | 27,3 | 2,92 | 0,26 | —0,004 |

Ослабление с возрастом ассимиляторных способностей хорошо согласуется с тем фактом, что из принимаемого животным белка идет на прирост живой массы тем меньший процент, чем старше животное.

Весьма наглядно возрастное падение синтетических способностей выступает в следующих наших экспериментах (В. Н. Никитин, 1940 г.) над белыми крысами. Последние в течение 10 дней получали безбелковую диету, затем переводились на богатую белком (23%/о) диету и устанавливалось изменение веса тела и восстановление белка за 8 дней. Вот полученные результаты:

Таблица 3

| Возраст в днях | Потеря веса тела за 10 дней безбелковой диеты (%) | Вес тела после 8 дней белковой диеты (вес перед безбелковой диетой принят за 100) | Удержано азота в мг на 1 г веса тела за 8 дней |
|----------------|---|---|--|
| 30 | 18,1 | 149,6 | 39,7 |
| 90 | 11,5 | 120,8 | 29,7 |
| 180 | 10,8 | 103,2 | 14,8 |
| 360 | 10,8 | 95,9 | 11,7 |
| 540 | — | — | 9,1 |
| 720 | 9,3 | 91,5 | 1,2 |

Из этих данных видно, что: 1) животные тем более теряют в весе при безбелковой диете, чем они моложе, 2) восстановление веса при белковом питании тем лучше, чем моложе животное, и 3) регенция (удерживание) белка тем хуже, чем животное старше.

Было бы, однако, неточностью ставить знак равенства между нарастанием белковой массы организма и его синтезирующими способностями. Последние реализуются, несомненно, в виде процессов двойного рода: 1) нарастания новой живой массы и 2) восстановления разрушенной в то же время старой живой массы. Следовательно, показатель ассимиляторной способности должен составляться суммированием и того и другого.

Если, однако, о приросте живой массы мы без большой ошибки можем судить по возрастанию белковой массы, то о величине восстановительных процессов необходимо судить по показателям иного порядка.

В качестве такого показателя, повидимому, можно использовать предложенный М. Рубнером и Томасом «коэффициент изнашивания». Этот коэффициент представляет собою количество азота, выделяемого в моче в условиях безбелкового питания. Так как при этих условиях поступления белка в организм не происходит, то, очевидно, весь азот мочи является показателем распада собственных белков организма (эндогенный азот).

Наши данные (В. И. Махинько, 1938 г.) для белых крыс показывают, что коэффициент изнашивания после рождения сначала увеличивается (до 1 месяца), а затем постепенно падает на протяжении всего остального периода жизни.

Используя этот коэффициент и вычислив количество образующейся белковой массы, получим следующую картину для возрастных изменений ассимиляторных способностей организма (см. табл. 4).

Приняв потенциальную теплоту сгорания 1 г белка, согласно Этуотеру и Бенедикту, равной 5,65 калорий, можно результат синтезирующих процессов в организме представить энергетически (см. табл. 5).

Принимая во внимание, что в глубокой старости не только не происходит нарастания живой массы, а, наоборот, наступает уменьшение ее, можно сделать вывод, что ассимиляторные, синтезирующие силы организма с возрастом неуклонно приближаются к нулевой величине. Выяснив возрастные изменения ассимиляторных процессов в организме, необходимо сделать то же по отношению к процессам диссимиляторным.

Показателем последних мы можем взять величины распадающегося в разные возрасты белка. Тогда, со-

Таблица 4
На 1 кг живого веса за 24 часа у белых крыс

| | Возраст в днях | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 2-7 | 8-12 | 30 | 90 | 180 | 360 | 540-700 |
| Ново образуется белка (г) | 37,95 | 31,18 | 18,5 | 2,1 | 1,63 | 0,69 | 0,14 |
| Разрушается и восстанавливается белка (г) | — | 0,813 | 1,212 | 1,111 | 1,095 | 1,048 | 0,868 |
| Всего образуется белка (г) | — | 31,99 | 19,71 | 3,21 | 2,70 | 1,74 | 1,01 |
| % восстановительной ассимиляции | — | 2,5 | 6,1 | 34,6 | 40,5 | 60,2 | 86,0 |
| На 1 г разрушенного белка возникает белка (г) (А/Д) | — | 39,3 | 16,2 | 2,8 | 2,4 | 1,6 | 1,1 |

Таблица 5
На 1 кг живого веса за 24 часа

| | Возраст в днях | | | | | | |
|---|----------------|--------|--------|-------|-------|------|---------|
| | 2-7 | 8-12 | 30 | 90 | 180 | 360 | 540-700 |
| Энергия новообразованного белка (калорий) | 214,42 | 176,17 | 104,53 | 11,87 | 7,21 | 3,90 | 0,79 |
| Энергия восстановленного белка (калорий) | — | 4,59 | 6,85 | 6,28 | 6,19 | 5,92 | 4,93 |
| Всего калорий | — | 180,76 | 111,38 | 18,15 | 13,40 | 9,82 | 5,69 |

поставляя между собою величины распада и созидания белковой массы, мы получаем совершенно закономерные соотношения между ассимиляцией и диссимиляцией (табл. 4, последняя строка).

Согласно этим данным диссимиляция, т. е. необратимое разрушение белка (и, следовательно, некоторой пропорциональной ему живой массы), изменяется на протяжении жизни весьма незначительно, слегка повышаясь к 30-дневному возрасту и после этого чрезвычайно полого падая к старости.

Что же касается ассимиляции (новообразование и восстановление живой массы), то она, начиная от ро-

ждения, чрезвычайно резко падает к 3 месяцам, после чего это падение становится очень незначительным. Кривые *D* и *A*, сначала резко расходящиеся, к 3 месяцам сближаются и, судя по их ходу, в очень старом возрасте пересекаются: диссимилиация делается равной ассимиляции, а затем и превышает последнюю.

Ассимиляция и диссимилиация, выраженные в количествах созданного или разрушенного за определенное время белка, являются конечными результатами чрезвычайно сложных и запутанных процессов материального и энергетического порядка.

Реально в организме разрушается и создается не только белок, а и связанные с ним другие компоненты, т. е. живое вещество в целом. В связи с этим и необходимая для организма энергия черпается не только из сгорающего белка, но и из различных веществ.

Этим объясняется тот факт, что общее развитие энергии значительно превосходит то количество, которое мы могли бы ожидать на основании необратимого распада белка, определяемого коэффициентом изнашивания.

Пользуясь данными об общем количестве энергии, развиваемой в разные возрасты, и о количестве необратимо разрушенного белка, можно приблизительно вычислить количество «небелковых» калорий. Приняв затем дыхательный коэффициент за 0,9, можно вычислить и количество калорий, падающих на жиры и углеводы, а следовательно, и количество сгоревших жиров и углеводов. Наконец, приняв во внимание водосодержание организма в разные возрасты, можно определить и приблизительно количество всей разрушаемой массы тела.

Эти подсчеты, конечно, крайне грубы и приближительны, но достаточны для получения представления о возрастной направленности метаболических процессов. Эти подсчеты для белых крыс даны в табл. 6 и показывают, что с возрастом происходит все меньшее и меньшее разрушение телесной массы.

Так как и запасные вещества организма и вещества пищи для своего сгорания предварительно должны превратиться в живую протоплазму («вивифицироваться»), то следовало бы ожидать, что между распавшимся белком и общей массой распавшейся материи должно существовать более или менее постоянное отношение.

В действительности же эта величина оказывается с возрастом весьма значительно меняющейся (табл. 6) и при этом в направлении все большего участия белка.

Для понимания этого явления можно допустить, что белковый распад может иметь обратимый и необратимый характер, т. е. можно допустить, что одно и то же количество азота может быть использовано многократно при этом процессе, т. е. «один и тот же азот» может повторно связываться с безазотистыми группами, вводя их таким образом в состав живого комплекса («вивифицируя» их) и создавая условия для их сжигания и энергообразования, после чего отщепившийся при этом азот не удаляется из клетки, а вновь соединяется с другими массами безазотистых веществ, «вивифицирует» их и т. д., обуславливая этим обратимый распад белка и соответствующего количества живого вещества.

Таблица 6

На 1 кг веса тела за 24 часа

Белые крысы

| | Возраст в днях | | | | | |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 2-15 | 30 | 90 | 180 | 360 | 540-700 |
| 1. Общее количество калорий | 253,10 | 285,20 | 151,90 | 124,50 | 119,70 | 116,30 |
| 2. Количество белковых калорий | 3,33 | 4,97 | 4,56 | 4,49 | 4,30 | 3,56 |
| 3. Количество «небелковых» калорий | 249,8 | 280,2 | 147,3 | 120,0 | 115,4 | 112,7 |
| 4. Общее количество сжигаемых веществ (г) | 50,11 | 56,51 | 30,11 | 24,70 | 23,75 | 23,07 |
| 5. Величина разрушаемой телесной массы (г) | 238,3 | 203,8 | 96,9 | 75,7 | 69,6 | 66,5 |
| 6. Отношение величины разрушаемой телесной массы (5) к величине разрушаемого за то же время белка | 294,2 | 168,4 | 87,3 | 68,8 | 66,3 | 76,4 |

Приведенные выше соображения позволяют сделать заключение, что образование одного и того же количества белка требует развития тем большего количества работы, чем старше организм, или иначе — образование

одного и того же количества белка обходится организму тем дороже, чем он старше.

Из имеющихся данных можно, повидимому, сделать еще и другие небезынтересные выводы. Потенциальная энергия, поступающая в организм с питательными веществами, расходуется на весьма различные процессы, на весьма различные виды работы. Исчислить все мыслимые в организме виды работы мы и до сих пор еще не в состоянии, но, подобно Рубнеру и Танглю, можно дать ориентировочные подсчеты, касающиеся энергии, выделенной из организма и депонированной в организме вследствие синтетических процессов (энергия возникшего белка).

Таблица 7

Белые крысы

| | Возраст в днях | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 2-7 | 8-12 | 30 | 90 | 180 | 360 | 540-700 |
| U. Количество энергии, развиваемой 1 кг живого веса за 24 часа | 197,9 | 253,1 | 285,2 | 151,9 | 124,5 | 119,7 | 116,3 |
| W. Количество энергии, синтетически депонированной в организме на 1 кг живого веса за 24 часа | — | 180,8 | 111,4 | 18,2 | 13,4 | 9,8 | 5,7 |
| U + W | — | 433,9 | 396,6 | 170,1 | 137,9 | 129,5 | 122,0 |
| [W : (U + W)] 100 . . . | — | 41,6 | 28,0 | 10,6 | 9,7 | 7,5 | 4,6 |
| „Поддерживающая“ энергия | — | 58,4 | 72,0 | 89,4 | 90,3 | 92,5 | 95,4 |
| [U : (U + W)] 100 . . . | — | 58,4 | 72,0 | 89,4 | 90,3 | 92,5 | 95,4 |

Таким образом, повидимому, можно сделать вывод, что «поддержание» самого жизненного процесса (основной энергетический обмен) требует тем большей работы, чем старше организм.

Во время индивидуального развития, как мы уже видели, соотношение между ассимиляторными и диссимиляторными процессами претерпевает вполне закономерное изменение. На основании всего нам известного абсолютная величина интенсивности ассимиляторных процессов растет после начала развития и, повидимому,

уже на первых его этапах достигает максимального предела. После этого на протяжении всей индивидуальной жизни интенсивность ассимиляции падает, асимптотически приближаясь к нулю.

Что касается абсолютной интенсивности диссимиляторных процессов, то она претерпевает в общем такой же ход возрастных изменений, с той, однако, разницей, что максимум достигается в значительно более позднем возрасте, чем для процессов ассимиляторных.

Если теперь сопоставить между собою интенсивности ассимиляторных и диссимиляторных процессов, то получается на протяжении всей индивидуальной эволюции закономерное увеличение показателя D/A , т. е., беря ассимиляторные и диссимиляторные процессы как единое целое, необходимо допустить, что создание одной и той же объемной или весовой массы нового живого вещества требует тем большего разрушения уже имеющегося живого вещества, чем старше организм.

Установив некоторые закономерности возрастных изменений интенсивности метаболизма, необходимо остановиться на внутренних моментах, которые обуславливают эти изменения, и прежде всего на вопросе, что определяет, что лимитирует размеры метаболизма.

Согласно учению Рубнера — Рише, обмен веществ и энергии пропорционален поверхности тела, а внешняя поверхность тела пропорциональна весу тела в степени $2/3$.

По Пфаундлеру (1921 г.), вообще «всякий гомологичный поперечный разрез тела или какой-либо его части, всякий просвет сосуда, сердца, кишечника, всякая внутренняя поверхность, всякая дыхательная, резорпционная, секреторная и т. п. поверхности... и этим самым и все зависящие от величины поверхности функциональные величины *ceteribus paribus* при сходном строении тела в такой же мере пропорциональны величине: (вес тела) $^{2/3}$, как и внешняя кожная поверхность».

Методологически совершенно понятно, что и внешняя поверхность тела и всякие иные поверхности не являются первичными моментами метаболизма. При развитии организма не живое вещество приспособляет свои потребности к условиям, созданным дыхательной, кровеносной, пищеварительной, выделительной и т. п.

системами, а, наоборот, эти системы создаются в историческом процессе, как выражение специфических, химических и функциональных особенностей основной живой массы.

Если это так, то совершенно естественным является допущение, что определенной пропорциональностью с весом тела связан и этот основной, определяющий метаболизм, фактор, т. е. живое вещество.

Так как метаболизм пропорционален не просто весу тела, а весу тела в степени, выражаемой дробью, то следует допустить, что в организме есть части или совершенно не обнаруживающие метаболизма, или обнаруживающие его в весьма ничтожной степени.

Поскольку интенсивность метаболизма изменяется с возрастом, необходимо допустить, что и количество этой пассивной телесной массы также не остается неизменной, а интенсивность метаболизма является пропорциональной некоторой «активной» живой массе.

Так как важнейшей, определяющей свойства жизни, составной частью является белок, можно было бы думать, что эта активная масса равна или, во всяком случае, пропорциональна белковой массе тела и, следовательно, последней пропорционален и метаболизм.

Соответствующие пересчеты как для целого организма, так и для отдельных органов (табл. 8), однако, показывают, что такой пропорциональности не существует.

Таблица 8.

Количество калорий основного обмена на 1 кг белка белых крыс за 24 часа

| Калории на белок | Возраст в днях | | | | | |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|------|
| | 8-12 | 30 | 90 | 180 | 360 | 720 |
| во всем теле | 2066 | 1728 | 854 | 686 | 651 | 626 |
| в почках | 4440 | 5244 | 4325 | 3857 | 3528 | 3178 |
| в мышцах | 377 | 1398 | 645 | 555 | | 513 |
| и коже | 249 | 328 | 113 | 60 | | 43 |

Таким образом, можно считать установленным, что и в целом животном и в его органах одно и то же количество белка обладает неодинаковыми метаболи-

рующими свойствами, т. е. качественно не одинаково в разные возрасты.

Если вспомнить, что белок, входящий в состав живого организма, представляет собой не единое тело, а совокупность весьма различных по свойствам белков, организованных, кроме того, в весьма разнообразные морфологические структуры, изменяющиеся с возрастом, то отсутствие параллелизма между метаболизмом и общей белковой массой является вполне естественным.

Несмотря на разнообразие белковых веществ, входящих в состав живого организма, среди них можно выделить две группы, резко отличающиеся друг от друга и химически и физико-химически: протеины и протениноиды. Первые входят в состав главным образом недифференцированных протоплазматических масс, вторые — в состав продуктов дифференцировки протоплазмы, объединяемых под общим названием метаплазмы.

Сопоставляя между собою метаболизм преимущественно протоплазматических масс с таковым же метаплазматических (табл. 8), можно установить, что первые обладают весьма энергичным метаболизмом, вторые же обнаруживают метаболизм в весьма ничтожной степени.

Отсюда можно сделать вывод, что метаболизм целого органа или целого организма будет тем меньше, чем больше в нем будет заключаться метаплазматических образований.

Поскольку процессы метаплазматизации совершаются на протяжении всей жизни, количество метаплазмы в организме должно увеличиваться с возрастом.

Определить более или менее точно количество протоплазмы и метаплазмы и до сих пор еще не представляется возможным.

Если, однако, принять, что метаплазматические массы лишены полностью или, во всяком случае, содержат очень мало ядерной массы, то некоторое представление о соотношениях протоплазмы и метаплазмы можно, повидимому, получить или непосредственным подсчетом ядер, или же определением нуклеопротеидов, т. е. белков, входящих в состав ядерной массы.

В этом отношении представляют интерес данные Мазинга (1911 г.), определявшего у кролика количество нуклеинового фосфора, падающего на одно и то

же количество азота (350 мг), и нашедшего, что это количество с возрастом падает.

Ле Бретон и Шеффер (1923 г.) у эмбрионов курицы определяли так называемое нуклеоплазматическое отношение $\frac{\text{Азот нуклеопротеидов} \times 100}{\text{Весь азот} - \text{азот нуклеопротеидов}}$ и нашли, что оно также правильно падает по мере развития эмбриона, что, по их мнению, свидетельствует об относительном уменьшении активной протоплазмы.

| | Дни развития | | | | |
|--------------------------------|--------------|-----|------|-----|-----|
| | 8 | 10 | 13 | 16 | 20 |
| Нуклеоплазматическое отношение | 10,7 | 8,8 | 6,65 | 4,9 | 3,5 |

Еще более ясно уменьшение количества «активных» белков с возрастом выступает в наших (Е. Ф. Сергиенко) определениях содержания нуклеопротеидов, несомненно связанных определенной пропорциональностью с «активными» белками.

Таблица 9
Содержание нуклеопротеидного фосфора в органах белых крыс (в мг на 100 г сырого веса) и количество калорий основного обмена на 1 г нуклеопротеидного фосфора за 24 часа

| | Возраст в днях | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 10-15 | 30 | 90 | 180 | 720 |
| Содержание нуклеопротеидного фосфора в печени | 234,2 | 223,9 | 189,4 | 176,8 | 165,5 |
| Калорий на 1 г нуклеопротеидного фосфора | 114,0 | 300,4 | 334,7 | 368,7 | 383,7 |
| Содержание нуклеопротеидного фосфора в мышцах | 95,6 | 44,0 | 27,8 | 26,2 | 25,6 |
| Калорий на 1 г нуклеопротеидного фосфора | 44,8 | 499,3 | 392,0 | 393,0 | 372,6 |

В полном согласии с этим, произведенные нами гистологические исследования (Г. П. Литовченко) указывают на весьма значительное возрастное снижение специфической клеточной и ядерной массы в различных органах белых крыс, что в свою очередь согласуется

с данными патолого-анатомов о старческой атрофии, о постепенном возрастном уменьшении паренхиматозных элементов в органах и относительном (а может быть и абсолютном) возрастании неспецифических (соединительнотканнных) образований.

На основании всех этих данных можно считать доказанным, что обмен веществ и энергии (метаболизм) и в целом организме и в отдельных органах с возрастом уменьшается, вследствие накопления все в больших и больших количествах неактивных метаплазматических образований, и в общем пропорционален только «активной» части живого вещества.

Последнее видно из того, что у крыс после 30-дневного возраста единица нуклеопротеидного фосфора (следовательно, и некоторая пропорциональная ему «активная» масса) обладает независимо от возраста и характера органа одной и той же энергией метаболизма (табл. 9).

Тот факт, однако, что нарастание метаплазмы особенно энергично совершается в тот период жизни, когда идут наиболее интенсивно процессы гистологической дифференцировки (эмбриональный период), а метаболизм в это время не только не падает, а, наоборот, растет, заставляет считать, что метаболизм представляет собой результат не только количественных соотношений между протоплазмой и продуктами ее дифференцировки, но определяется еще и качественными особенностями того и другого.

Наши исследования (И. Н. Буланкин) над желатиной, полученной из кожи животных разного возраста, над белками из коллагеновых волокон крысиных хвостов от животных разного возраста и т. п. позволяют говорить о химической и физико-химической тождественности белков метаплазматического типа в разные возрасты. Из этого следует, что качественным изменениям на протяжении жизни должны подвергаться главным образом белки протоплазматического типа.

Действительно, наши исследования (И. Н. Буланкин) над белками из различных органов (печень, сердце, мозг) показывают, что их расщепляемость под влиянием ферментов с возрастом непрерывно падает. Это хорошо видно из таблицы 10, где расщепляемость в начале жизни принята за 100.

Таблица 10
 Расщепляемость различных белков под влиянием фермента пепсина
 Белые крысы

| | Возраст в днях | | | | |
|--------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | 15 | 30 | 90 | 180 | 720 |
| Белок печени | 100 | — | 83 | 69 | 52 |
| Белок сердца | 100 | 91 | 78 | 70 | 56 |
| Белок мозга | 100 | 92 | 84 | 71 | 59 |
| Белок волокон хвоста | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Эти данные свидетельствуют о том, что на протяжении жизни белки организма становятся все более и более устойчивыми по отношению к действию ферментов, все более стабильными.

Весьма замечательно, что с возрастом и ферменты оказываются тем менее активными, чем старше организм.

Например, если принять активность фермента, разрушающего белки, пепсина, полученного из тканей 15-дневного животного, за 100, то в возрасте 6 месяцев активность падает до 52, а в двухлетнем возрасте — до 34. Таким образом, «старый» фермент оказывается почти в три раза менее активным, чем фермент «молодой».

Таким образом, и тканевые белки и ферменты, на них действующие, претерпевают совершенно определенную возрастную эволюцию, сопровождающуюся возникновением все более устойчивых и, следовательно, все менее способных к осуществлению различных реакций, молекул.

На основании приведенного материала можно несомненно заключить, что наблюдающиеся у всех живых существ на протяжении их жизни постепенное затухание жизненного процесса, уменьшение интенсивности обмена веществ и энергии (метаболизма) в основном является следствием возрастной инактивации живого вещества, утраты им химической и физико-химической реактивности.

Жизненный метаболизм, однако, складывается из двух противоположных процессов: разрушения (диссимиляции) и созидания (ассимиляции), и естественно было бы ожидать, что затухание жизненного процесса

отразится на обеих фазах жизненного процесса в одинаковой мере, в одинаковой степени, гармонично — будут снижаться и процессы разрушения и процессы созидания, пока и те и другие не достигнут таких минимальных цифр, при которых осуществление жизненных функций станет уже невозможным.

В действительности, как мы видели, наблюдается иное: размеры разрушительных процессов сокращаются на протяжении жизни в гораздо меньшей степени, чем размеры процессов созидательных.

У белых крыс, например, в промежутке времени от 1 месяца до 2 лет интенсивность ассимиляции (А) уменьшается на 96%, а интенсивность диссимиляции (Д) — только на 28%. Благодаря этому соотношение между А и Д в течение всей жизни непрерывно падает.

У крыс после рождения созидание живого вещества в 33 раза превосходит его разрушение (животное растет), в возрасте 360 дней размеры созидания и разрушения практически равны друг другу (животное приходит в состояние телесного равновесия), а в глубокой старости размеры разрушения начинают превышать размеры созидания (животное уменьшает свою телесную массу).

Процессы разрушения и созидания в живом организме неотделимы друг от друга и взаимно обуславливают друг друга. Разрушение живого вещества создает условия для создания последнего и, наоборот, созидание живого вещества является необходимым условием для его разрушения. Можно сказать, что созидание и разрушение взаимно вызывают друг друга.

Следовало бы ожидать, поэтому, что размеры строительства при условии достаточного поступления питательных веществ извне будут пропорциональны размерам разрушения. В действительности же, как мы видели, на одно и то же количество разрушенного живого вещества возникает тем меньше нового живого вещества, чем старше организм.

Это свидетельствует о том, что на протяжении жизни происходит закономерное изменение в самих механизмах, связывающих ассимиляцию и диссимиляцию друг с другом.

Механизмы эти, естественно, могут быть двух родов — связанные с превращением и обменом энергии и связанные с превращениями и обменом вещества.

Подобно питательным веществам и живое вещество является носителем запасов энергии. Эта энергия и претерпевает освобождение при распаде живого вещества до более простых химических продуктов. С другой стороны, построение сложного живого вещества из более простых компонентов должно сопровождаться поглощением энергии. В этом и заключается энергетическая связь между процессами ассимиляции и диссимиляции. Созидание есть работа, а энергия, требуемая для этой работы, и доставляется постоянно идущими процессами распада.

Помимо энергии, идущей на осуществление созидательных (синтетических) реакций, некоторое количество ее, повидимому, расходуется на созидание и сохранение самих неустойчивых жизненных структур (Хилл).

Освобождение энергии при диссимиляции живого вещества совершается весьма постепенно, малыми порциями при посредстве многочисленных промежуточных реакций, теснейшим образом связанных с процессами окисления.

Освобождение и использование энергии для ассимиляторных процессов неотделимо связаны с многочисленными разнообразными химическими превращениями как в самом живом веществе, так и в поступающем извне питательном материале.

В результате этих изменений возникают многочисленные химические вещества, частью как конечные продукты распада, подлежащие удалению из организма, частью как промежуточные продукты, принимающие существенное участие в процессах ассимиляции.

Из этих последних некоторые, несомненно, образуют вместе с питательными веществами материал для нового строительства, другие же выступают в качестве важнейших регуляторов и стимуляторов жизненного процесса. На эту последнюю роль продуктов распада указывалось давно. Так, еще в 1873 г. Ц. Вейгерт пришел к выводу, что продукты тканевого распада являются в то же время и возбудителями созидательных процессов: «продолжение жизни возможно только тогда, когда имеется разрушение жизни».

В дальнейшем этот взгляд был подтвержден на опыте многими исследователями. Согласно данным японского ученого Миягава «составные части клеток, погибающих в организме, являются физиологическими

раздражителями соответствующих живых клеток и имеют значение для их функции и регуляции».

В общей форме представление о физиологической активности продуктов тканевого распада было развито русским ученым М. П. Тушновым в его учении о лизатах или гистолизатах, представляющих продукты распада тканей и в известных концентрациях усиливающих процессы метаболизма и, в частности, строительную деятельность организма. Гистолизаты получаются в результате посмертной обработки тканей определенными химическими агентами.

Акад. Л. С. Штерн удалось получить сходные активные продукты распада прижизненно. Эти вещества получили название «метаболитов».

В состав гистолизатов и метаболитов, по всей вероятности, входят весьма разнообразные вещества: осколки белковых молекул, ферменты, гормоны, неорганические вещества и т. п.

Таким образом, живое вещество благодаря постоянному саморазрушению создает необходимые для самосозидания энергетические и вещественные условия, благодаря которым притекающий извне питательный материал превращается в живое вещество.

В связи с этим, если на протяжении жизни процессы самосозидания уменьшаются, то причину этого, очевидно, необходимо искать: 1) в том, что благодаря процессам инактивирования живого вещества извращается механизм освобождения энергии, и последняя во все меньших и меньших количествах может быть использована для процессов строительства, 2) в том, что продукты распада, по мере развития организма, теряют свою активность и во все больших количествах оказываются отбросами, подлежащими удалению из организма.

Что механизмы, приводящие к освобождению энергии, на протяжении жизни не остаются неизменными, можно считать в настоящее время вполне доказанным, точно также доказано, что изменяется и характер веществ, покидающих организм, но установление конкретных связей между этими особенностями диссимиляторных процессов и процессами ассимиляции требует дальнейшего специального изучения.

САМООБНОВЛЕНИЕ

Подводя итоги всему, что нам известно о возрастной эволюции живых организмов и, в частности, человека, можно эту эволюцию охарактеризовать с двух точек зрения. А именно: можно взять организм на разных этапах его развития как целое, в виде системы, противопоставляющейся окружающей среде, в виде «силы природы, противостоящей природе» (К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 148). Такую эволюцию можно кратко назвать экстенсивной. Индивидуальной эволюции можно дать характеристику и с точки зрения напряженности, интенсивности совершающихся в организме процессов. Такого рода эволюцию кратко можно назвать интенсивной.

Для характеристики организма с первой точки зрения лучше всего подойти к организму как к системе, обладающей определенными запасами вещества и энергии, осуществляющей определенную работу и обладающей определенной способностью противостоять различным внешним и внутренним агентам, разрушительным для живой системы.

С этой точки зрения индивидуальную эволюцию человека можно выразить наглядно пятью кривыми (см. диаграмму № 1).

Первая из них характеризует организм с точки зрения содержания в нем живого вещества. С известной степенью приближенности эту кривую можно построить на основании данных, касающихся веса тела в разные возрасты.

Исходя из этих же данных и данных о химическом составе организма в разные возрасты, можно построить вторую кривую, кривую, показывающую содержание потенциальной, химической энергии в теле. Используя затем наши сведения о количестве мускулатуры в разные возрасты и силе этой мускулатуры, согласно различным эргометрическим определениям, можно начер-

тить третью кривую, кривую способности организма к производству физической работы.

Исходя из наших сведений о развитии центральной нервной системы (в частности головного мозга) и органов чувств и функциональных особенностей этих систем в разные возрасты, получаем четвертую кривую, кривую способности организма к производству умственной работы, к умственному творчеству.

Наконец, используя таблицы смертности в различные возрасты, можно получить пятую кривую, наглядно

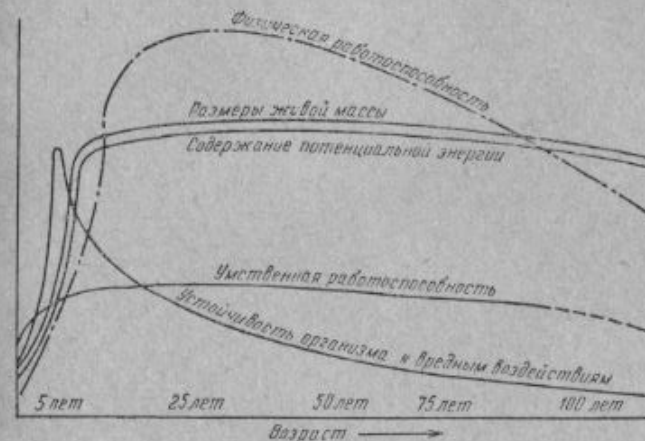


Рис. 1 Диаграмма № 1. Экстенсивная эволюция человеческого организма.

показывающую способность организма к противодействию различным вредоносным факторам.

Все эти кривые, как показывает прилагаемая схема, обнаруживают один и тот же ход, а именно, начиная от зарождения, все эти кривые поднимаются вверх (ценность организма повышается), достигают затем некоторой максимальной величины, держатся определенное время на этом уровне (зрелый возраст) и, наконец, падают — организм постепенно теряет свою ценность.

На этом фоне количественных изменений происходят и многочисленные всем нам известные качественные изменения. Эти изменения прекрасно охарактеризованы Г. де Мопассаном в его небольшом рассказе «Встреча».

«За шесть лет все меняется в нас. Только общие очертания можно узнать, но иногда и они исчезают. Кровь, волосы, кожа — все возрождается, все делается новым. И когда долго не видишь человека — встречаешь вдруг совсем иное существо, хотя оно остается тем же и продолжает носить то же имя.

И сердце тоже может измениться, и мысли тоже делаются настолько иными, настолько новыми, что благодаря медленным, но непрерывным изменениям мы можем за 40 лет жизни пребывать четырьмя или пятью существами, совершенно новыми и различными».

Совершенно понятно, что все эти доступные внешнему наблюдению изменения являются только отражением, только результатом весьма разнообразных и глубоких внутренних процессов, скрытых от нашего непосредственного наблюдения.

Для выяснения этих внутренних изменений необходимо проникнуть внутрь организма, в его ткани и клетки и при помощи методов микроскопического наблюдения, методов химического, физического и физиологического изучения воссоздать картину потока изменений на протяжении индивидуальной жизни.

Мы рассматриваем индивидуальную эволюцию во времени, мы измеряем различные периоды этой эволюции годами, месяцами, днями и говорим о возрастах — восемнадцатилетнем, сорокалетнем, семидесятилетнем, связывая с ними совершенно определенные картины состояния организма: юноша, зрелый муж, старец; мы говорим о следах, которые оставляет безжалостное время на общем облике человека.

Совершенно ясно, однако, что не время само по себе является причиной возрастной эволюции, а свойства самой живой системы, скорость саморазвития, определяющая завершение той или другой фазы развития к определенному времени.

Весьма важно, что это развитие далеко не всегда укладывается в обычные, привычные для нас календарные сроки. В этом отношении весьма интересны случаи преждевременной и задержанной старости у человека. Например, Людвиг II венгерский в 14 лет имел хорошую бороду, в 15 лет женился, в 18 лет поседел и в 20 лет умер со всеми признаками глубокой старости. Кириан описал девочку, которая в 2 года менструиро-

вала, в 8 лет родила и в 25 лет умерла от старости. С другой стороны, описано немало случаев, когда люди в 120—150 лет сохраняли физические и умственные силы, половую потенцию и т. п.

Совершенно правильно поэтому французский врач Фрумузан утверждает: «Дело не в календарном возрасте, а в возрасте тканей, внутренних органов, нервной и кровеносной систем, общем итоге, которым определяется физическая и духовная личность человека. Этот возраст иногда далеко опережает календарный, иногда сильно отстает от него. . . Старик не потому стар, что ему за 70 или за 80 лет, а просто потому, что его ткани изнасились, артерии уплотнились, внутренние органы изнашивают под бременем непосильной тяжести, самая душа теряет волю к жизни, отдается во власть старости». Эту же мысль коротко формулирует Куно словами: «Есть 80-летние юноши и 40-летние старики».

Как мы видели, организм всякого животного на протяжении своей жизни претерпевает совершенно закономерные изменения химического, коллоидно-химического, морфологического и физиологического порядков, и естественно, что «истинный» возраст и определяется совокупностью этих изменений, степенью, до которой дошла к данному времени эта химическая, коллоидно-химическая, морфологическая и функциональная эволюция.

Мы пока еще не в состоянии дать полной и совокупной картины этой эволюции, но у нас уже имеется достаточно материала, чтобы в каждой из 4 групп изменений выделить изменения основные, ведущие.

Так, если взять химическую группу изменений, то можно считать несомненным, что результатом всех их является постепенная утрата живым существом и его ферментами способности к химическим реакциям, к взаимодействию его молекул друг с другом и с молекулами питательных веществ. С возрастом в живом организме, по всем данным, происходит накопление во все больших количествах устойчивых, стабильных, неспособных к быстрой перестройке химических частиц, тогда как процесс жизни требует наличия частиц, обладающих исключительной подвижностью, сверхлабильностью. Главную роль при этом, конечно, играет стаби-

лизация белковых тел, особенно ясно выступающая при превращении протеннов в протеиноиды.

В причинной связи с этими химическими изменениями стоят изменения коллоидно-химические. Живое вещество постепенно уплотняется, жидкие и полужидкие золи, содержащие вначале матерю в виде мельчайших частичек (мицелл и комплексов мицелл), легко подвижных, с большими запасами энергии, в частности электрической энергии, с поверхностями, пригодными для осуществления разнообразных реакций, постепенно переходят в плотные гели, где частички являются прочно фиксированными, малоподвижными, утратившими электрические заряды и активные поверхности. В связи с этим живое вещество, вначале легко пропускающее питательные вещества и продукты распада, делается все менее и менее доступным для взаимодействия с веществами, доставляемыми кровью и лимфой, и в нем открываются возможности для накопления различных продуктов отброса (соли кальция, холестерин, так наз. старческий пигмент и т. п.).

Так же ясно направлены в одну сторону и изменения в анатомическом строении — морфологические изменения. Живое вещество претерпевает дифференцировку. В начале развития более или менее однообразно построенное и легко подвижное, оно распадается на клетки, в которых появляются разнообразные, но значительно более прочные, чем начальная протоплазма, структуры — всевозможные волокна, оболочки. Между клетками возникают массы межклеточных веществ — появляются различные виды соединительной ткани, хрящ, кость и т. п. Все эти прочные, малоподвижные структуры (и внутриклеточные и внеклеточные) могут быть объединены под общим названием метоплазмы в отличие от подвижной протоплазмы.

Имеется достаточно материалов для утверждения, что с возрастом количество метоплазмы увеличивается, а количество протоплазмы уменьшается. В единице объема тела с возрастом количество клеток, количество ядер сокращается.

Наконец, если мы возьмем группу физиологических (функциональных) изменений, то в ней основным изменением является количественное и качественное измене-

ние обмена веществ и энергии — метаболизма. В начале жизни этот метаболизм усиливается, а затем неуклонно снижается количественно и ухудшается качественно. Естественным следствием этих изменений являются все остальные физиологические изменения — кровообращение, пищеварения, выделения и т. п.

Основываясь на рассмотрении основных изменений — химических, коллоидно-химических, морфологических и функциональных, можно наглядно изобразить интенсивную эволюцию живого организма пятью кривыми (см. диаграмму № 2).

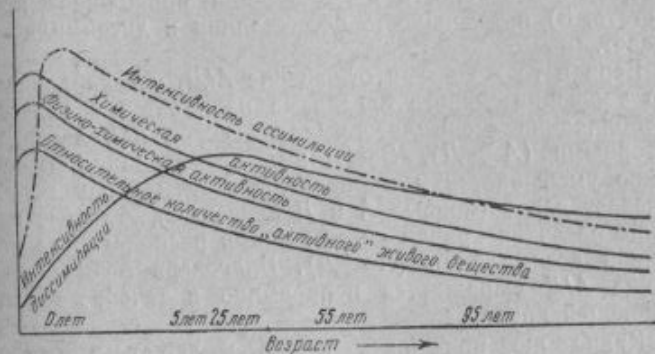


Рис. 2. Диаграмма № 2. Интенсивная эволюция человеческого организма.

Все эти кривые после определенного периода развития имеют падающий характер, это кривые нисхожения, кривые старения.

Сравнивая кривые экстенсивной и интенсивной эволюции, легко установить три периода.

В первый и весьма короткий период кривые экстенсивности и интенсивности имеют в общем одинаковое направление, поднимаются. Во второй период кривые интенсивности падают, а кривые экстенсивности продолжают расти. Наконец, в третий период кривые интенсивности и экстенсивности вновь приобретают одинаковое направление — падают.

Поскольку самым характерным свойством жизни является метаболизм, естественно, что при анализе

индивидуальной эволюции необходимо в первую голову обратить внимание на метаболические кривые. На основании их хода можно установить, что интенсивность и ассимиляторных и диссимиляторных процессов сначала растет, затем после переломного момента, имеющего место для ассимиляторных процессов на очень ранних этапах развития, а для диссимиляторных — на значительно более поздних, начинает падать.

Благодаря этому жизненный цикл можно разделить на три периода: 1) интенсивность ассимиляции и диссимиляции возрастает, 2) интенсивность ассимиляции падает, а интенсивность диссимиляции продолжает возрастать, 3) интенсивность ассимиляции и диссимиляции падает.

Беря в то же время отношение A/D , устанавливаем, что эволюция живого организма начинается с резкого преобладания ассимиляторных процессов над диссимиляторными ($A > D$). Затем это преобладание постепенно уменьшается и к определенному периоду жизни исчезает вовсе (кривые A и D сливаются, $A = D$), а в конце развития кривая диссимиляции располагается над кривой ассимиляции ($A < D$). Благодаря этому отношению A/D выражается непрерывно в течение жизни падающей кривой.

Какие же причинные моменты лежат в основе именно таких возрастных изменений метаболического процесса? Почему всякий живой организм может прогрессивно развиваться только до определенного периода, а затем деградирует и гибнет?

Характеризуя жизнь, Ф. Энгельс говорит: «Если уже простое механическое движение в пространстве содержит в себе противоречие, то оно является еще в большей степени в высших формах движения материи и особенно в органической жизни и ее развитии... жизнь прежде всего состоит в том, что данное существо в каждый данный момент представляется тем же и чем-то иным. Следовательно, жизнь точно так же есть существующее в самих вещах и явлениях вечно создающееся и разрешающееся противоречие, и как только это противоречие прекращается, прекращается и жизнь, наступает смерть» (Анти-Дюринг, стр. 85, Партиздат, 1932).

Исходя из общих закономерностей индивидуальной эволюции, конкретизировать эти противоречия можно,

очевидно, допустивши наличие в живом организме двух одновременно совершающихся, взаимно обусловленных, но взаимно противоположных групп процессов.

Одну группу процессов мы можем условно обозначить, как процессы прогрессивные, положительные, восходящие. В основе этих процессов лежит тенденция безгранично расти и развиваться, с чем связана сущность ассимиляции, т. е. способность организма путем утилизации поступающей извне материи и энергии создавать и сохранять химическую, морфологическую и функциональную гетерогенность, восстанавливать старое и творить новое живое вещество, накапливать запасы энергии и поддерживать то состояние неравновесия в организме, благодаря которому только и возможно осуществление работы, следовательно, и жизненного процесса.

Подходя к организму с энергетической точки зрения, мы можем говорить, что в нем, как и во всякой способной к работе системе, должны существовать разности весьма многочисленных и разнообразных потенциалов. В организме совершаются реакции химического синтеза и анализа, т. е. всегда имеются ненасыщенные химические сродства, следовательно, и различия химических потенциалов. Мы имеем адсорбирующие и катализирующие поверхности, т. е. разности физико-химических потенциалов. Концентрация веществ неодинакова в различных точках живой системы, что создает различия осмотических и диффузионных потенциалов. Неодинаковость количества и качества ионов обуславливает разности электрических потенциалов и т. п.

Как результат сложнейшего взаимодействия физических, физико-химических и химических потенциалов, непрерывно связанных со специфическими особенностями морфологической структуры, создаются своеобразные функциональные потенциалы, реализующиеся, например, в виде так называемых физиологических градиентов и т. п.

С энергетической точки зрения, прогрессивные, восходящие процессы, таким образом, являются теми процессами, которые обуславливают возникновение потенциалов, поддерживают разности потенциалов и, следовательно, создают неравновесное состояние живой материи.

Восходящие, прогрессивные процессы, однако, тре-

буют затраты энергии, они могут быть осуществлены только путем совершения определенной работы. Понятно поэтому, что во всяком живом организме должны совершаться процессы, доставляющие эту энергию. Такого рода процессы можно условно назвать нисходящими, регрессивными, отрицательными. В силу этих процессов происходит непрерывное разрушение живого вещества, уменьшение химической, морфологической и функциональной гетерогенности, уничтожение запасов энергии и приближение организма к состоянию равновесия. Эти процессы, таким образом, неразрывно связаны с диссимиляцией.

И восходящие и нисходящие процессы на протяжении жизни животного претерпевают, как мы уже видели, совершенно определенный и характерный для них ход развития с начальным подъемом своей интенсивности и дальнейшим падением ее.

Почему это происходит, исчерпывающего ответа не представляется возможным дать, но несомненным, повидимому, является то, что причины такой эволюции метаболического процесса находятся в теснейшей связи с теми условиями, которые делают вообще возможным этот процесс. Среди таких условий основным, как уже говорилось, является наличие в живой системе неравновесия, разности потенциалов, т. е. определенной гетерогенности и упорядоченности.

Не требует доказательств, что организм гомогенный во всех отношениях не мог бы обнаруживать никаких качеств жизни, и вполне естественно, что все известные нам формы жизни являются формами гетерогенными, дифференцированными или в пределах одной и той же клетки (одноклеточные) или в пределах и клетки и целого организма (многоклеточные).

Покоящееся яйцо обнаруживает ничтожный метаболизм и в то же время, повидимому, и незначительную дифференцировку. Развитие яйца характеризуется и усилением метаболизма и нарастанием дифференцировок. Эти дифференцировки многочисленны и разнообразны: благодаря им организм в различных своих частях обнаруживает физическую, физико-химическую, химическую неоднородность, а следовательно, и способность к работе, к метаболизму. Совершенно ясно, далее, что более или менее длительное сохранение этих необходимых для

осуществления жизненного процесса неоднородностей требует определенной пространственной локализации и фиксации неоднородных частей, иными словами — морфологической дифференцировки. На основании этого можно, следовательно, допустить, что между морфологической дифференцировкой, как определенным выражением энергетической и вещественной неоднородности, как выражением разности потенциалов, и интенсивностью метаболизма должна существовать самая тесная причинная связь. Признав эту связь, мы получаем естественное объяснение повышения интенсивности метаболизма на начальных этапах развития.

Так как в силу прироченных, наследственных потенциалов дифференцировка организма может совершаться только в известных направлениях и до определенных границ, то естественно, что и связанная с этой дифференцировкой интенсивность метаболизма также может возрастать только до известных пределов.

Чего, однако, можно ожидать после достижения оптимальной структуры и максимального метаболизма? Очевидно, при сохранении этой структуры, неограниченно продолжительного сохранения одной и той же интенсивности метаболизма.

В условиях организма как системы непрерывно совершающихся процессов обмена веществ и энергии сохранение структуры, однако, возможно только одним путем — путем постоянного и полного ее самообновления. Это полное самообновление, однако, могло бы быть возможным только в том случае, если бы организм представлял собою совершенно открытую систему, т. е. систему и в целом и в своих отдельных частях находящуюся в постоянном обмене — энергетическом и вещественном — с окружающей средой.

Прекрасную характеристику организма как открытой системы дает Кювье в своем учении о жизненном вихре. «Жизнь — это вихрь... В этом вихре отдельные молекулы материи являются лишь временными частями: они беспрерывно появляются в нем и исчезают из него... Элементы внешней среды постоянно проникают внутрь, вместе с тем они постоянно вырываются изнутри наружу... В живом организме каждая часть тела имеет свой собственный состав; ни одна из его молекул не

остаётся на месте; все они поступают и удаляются непрерывно. . .»

В такой системе не могло бы иметь место изнашивание или какое-либо подобное явление, и она неограниченно долгое время могла бы сохранять свою энергетическую и вещественную ценность.

Совершенно иное наблюдается в системах замкнутых, лишенных постоянного обмена энергией и веществом с окружающей средой. В таких системах превращения энергии совершаются в направлении, определяемом вторым принципом термодинамики: все энергетические разности постепенно выравниваются, и система теряет способность к производству работы, система постепенно приходит в наиболее устойчивое состояние. Белковые частички мало-помалу из характерного для жизни сверхнеустойчивого состояния переходят в устойчивое, коллоидные частички теряют свои заряды и водяные оболочки, слипаются друг с другом и или выпадают, или превращаются в сплошные плотные массы. В таких системах открываются все возможности для процессов изнашивания, для процессов постарения.

Индивидуальная эволюция ограничена во времени, и жизненный процесс, после определенного периода, обнаруживает постепенное затухание, что с совершенной очевидностью свидетельствует, что организм ведет себя как замкнутая система, т. е. что он полностью не самообновляется и его структуры стареют, теряют оптимальный для осуществления жизненного процесса характер.

Основываясь на наших данных об общем содержании в теле азота, фосфора и воды и о количестве этих веществ, выводимых в моче, можно, правда, крайне грубо, подсчитать их обновление в организме в разные возрасты (см. табл. 11).

На основании всего этого можно утверждать, что на протяжении жизни наступает постепенное затухание процессов самообновления.

Таким образом, необходимо прийти к выводу, что непосредственной причиной своеобразного хода интенсивной эволюции организма является постепенная утрата живым веществом способности к самообновлению. Утрата же эта обусловлена теми путями и средствами, которыми определяется сама возможность со-

Таблица 11

Количество обмениваемых в течение суток азота, фосфора и воды на 1 кг веса в ‰

Белые крысы

| | Возраст в днях | | | | | | Снижение |
|-------------------|----------------|------|-----|------|------|------|----------|
| | 8—12 | 30 | 90 | 180 | 360 | 700 | |
| Обмен азота . . . | 6,2 | 7,2 | 5,9 | 5,1 | 4,2 | 3,4 | на 45,2‰ |
| " фосфора . . . | — | 2,8 | — | 1,7 | 1,2 | 1,1 | на 61,5‰ |
| " воды . . . | — | 20,7 | — | 17,5 | 11,2 | 11,2 | на 45,9‰ |

вершения жизненных процессов. Как мы видели, последние могут совершаться только при условии гетерогенности живого вещества, т. е. при условии наличия в нем определенных дифференцировок. В этом отношении можно полностью присоединиться к теориям, развиваемым С. Майнотом и И. И. Шмальгаузенем, согласно которым истинной причиной старения является дифференцировка. Однако ни Майнот, ни Шмальгаузен не дают объяснений, почему же дифференцировки играют зловещную роль проводников старения и смерти. Между тем ответ на это получить можно, если обратиться к рассмотрению тех изменений, которые должно претерпеть живое вещество для достижения гетерогенности и дифференцировки. В самой сущности дела лежит то, что последняя может совершаться только при условии возникновения в организме более прочных и более устойчивых и химически и физико-химически группировок, т. е. группировок, в той или другой степени теряющих химическую и физико-химическую лабильность и реактивность; другими словами, дифференцирование организма требует возникновения внутри- и внеклеточных метаплазматических образований.

Химически этот процесс, по всем данным, сопровождается появлением в организме менее реактивных белковых тел — протениноидов, физико-химически — появлением гелей и гелеподобных тел, функционально — возникновением образований с пониженным метаболизмом.

Таким образом, по исторически обусловленным причинам всякая живая система в результате своего метаболизма создает образования, безусловно необходимые

для осуществления жизненного процесса организмом как целым, но сами по себе или совсем не затрагиваемые метаболизмом, или затрагиваемые им лишь в весьма малой степени. Другими словами, основное качество жизни — метаболизм — с роковой необходимостью создается в организме системы, лишённые (почти или вовсе) этого качества.

Однако создание в организме систем с пониженным метаболизмом чревато последствиями, ибо в них открываются возможности для длительного существования одних и тех же молекул, одних и тех же мицелл, т. е. возможности для устранения «самообновления» и появления спонтанного химического и коллоидно-химического развития — гистерезиса, старения.

Благодаря этим процессам старения, механические, физико-химические и химические свойства метаплазмы все менее и менее удовлетворяют требованиям живого организма, функциональное значение метаплазмы падает и, наконец, исчезает вовсе, открывая путь для прогрессивно усиливающихся процессов атрофирования этой, ставшей для организма ненужной метаплазматической массы.

Благодаря силам, обуславливающим самое возникновение дифференцировки, организм на смену этой «инактивированной» метаплазмы создает новые массы функционально действенной метаплазмы. Эти «молодые» метаплазмы, в свою очередь, стареют, теряют функциональное значение, заменяются новыми и т. д. Именно благодаря этому, по всей вероятности, на протяжении жизни и происходит возрастание метаплазматической массы не только относительное, но и абсолютное.

Описанных явлений деградации метаплазмы естественно ожидать в первую голову в тканях, не имеющих собственных капилляров и осуществляющих свой метаболизм путем диффузии, бранитрофных, по терминологии Бюргера и Шломки (1927 г.), тканях. Затем в этот же процесс вовлекается мало-помалу вся система соединительных тканей — межклеточное вещество и, наконец, все внутриклеточные продукты протоплазматической дифференцировки (фибриллы, клеточные оболочки и т. п.). Как вторичное явление, в этих бранитрофных образованиях может наблюдаться отложение всевоз-

можных шлаковых веществ (соли Са, холестерин), еще более нарушающих физиологическую функцию этих систем.

Вполне понятно поэтому, что «...на внеклеточных соединительнотканых коллоидах старение сказывается гораздо более резко, чем на паренхиматозных органах... Соединительная ткань отражает в себе главные периоды жизни организма» (Шаде).

С развитой нами точки зрения является обоснованным и утверждение акад. А. А. Богомольца, согласно которому «... человек имеет возраст своей соединительной ткани. Гистерезис соединительной ткани, старение ее коллоидов, их уплотнение и конденсация, обеднение их водой (старческое высыхание коллоидов), понижение их капиллярной активности, качественное и количественное изменение электрических зарядов клеточных (правильнее неклеточных — А. Н.) мицелл соединительной ткани самым существенным образом отражается на общем состоянии организма, на питании его тканей, на его общей физиологической активности». Это утверждение, повидимому, требует расширения: старение и смерть входят в организм не только по внеклеточным продуктам дифференцировки, в еще большей степени это происходит по внутриклеточным дифференцировкам.

Возникновение в организме структур и их дальнейшая эволюция являются показателями глубоких возрастных изменений живого вещества во всех отношениях — химическом, физико-химическом, морфологическом и функциональном. Возникая как результат непрерывно совершающегося обмена веществ и энергии, эти структуры создают в организме непрерывно и закономерно изменяющиеся все новые и новые условия для этого обмена и тем обуславливают возрастные изменения и количественной и качественной стороны метаболизма.

Мы уже видели, что начало индивидуального существования начинается резким усилением метаболизма и параллельно идущим усложнением химической и морфологической структуры живого вещества мало дифференцированной яйцевой клетки. При помощи этих структур создается гетерогенность организма, создаются разности потенциалов, необходимые для осуществления обмена веществ и энергии. Так как эти структуры воз-

никают в результате построения образований с пониженным метаболизмом и, следовательно, подвергающихся процессам спонтанного химического и физико-химического старения, то естественно, что усиление метаболизма может совершаться только до тех пор, пока положительные стороны структуризации организма не начнут перекрываться ее отрицательными сторонами, а именно — прогрессирующей инактивацией этих структур и связанным с этим все большим и большим накоплением в организме пассивных, почти не принимающих участия в метаболизме, метаплазматических масс. Естественным следствием накопления этих пассивных масс является постепенное снижение в течение жизни (после определенного момента) интенсивности метаболизма.

Вторым следствием меняющихся на протяжении жизни химической и морфологической структур живого вещества является изменение соотношений между восходящими (ассимиляторными) и нисходящими (диссимиляторными) процессами.

Если при процессах индивидуального развития относительно диссимиляторные процессы усиливаются, а ассимиляторные уменьшаются, то абсолютно и те и другие изменяются в одном направлении, а именно: после некоторого критического пункта размеры и тех и других сокращаются, живая масса в целом претерпевает процесс своеобразной стабилизации, ослабляет свое «самообновление» и притом, по всем данным, в разных частях организма не в одинаковой степени и не в одно и то же время.

Принимая во внимание гетерогенность организма, гетерохрония старения должна являться характерной особенностью развития живой системы и одной из главных причин тех многочисленных дисгармоний, во власть которых, в конце концов, и попадает всякий организм.

Стабилизируясь, отдельные системы организма уже не могут с достаточной быстротой и совершенством изменяться в направлении, требуемом общей ситуацией организма, возникает все более нарастающая неупорядоченность и несогласованность, и организм, большей частью под влиянием какой-либо внешней причины (болезнь), гибнет еще задолго до того, как будут исчерпаны его силы и наступит полная потеря способности

к морфологической, химической и энергетической регенерации, к «самообновлению».

Таким образом, по причинам, лежащим в самой сущности жизни, индивидуальная эволюция, начинающаяся с резкого преобладания восходящих процессов, заканчивается победой нисходящих процессов. Противоречия, являющиеся причиной жизненного процесса, в конце концов, являются и причиной отрицания этой жизни, причиной ограниченности индивидуального бытия.

С развитой точки зрения открывается возможность подойти и к определению «истинного» возраста. Как уже отмечалось, дело тут обстоит крайне неблагоприятно. Всякое индивидуальное развитие есть непрерывное движение организма от момента его зарождения до момента его смерти. Удаленность организма от первой точки мы определяем его календарным возрастом и при этом молчаливо допускаем, что степень удаленности организма от первой точки вместе с тем является и показателем удаленности его от второй точки: чем больше первая, тем меньше вторая. В общем это правильно, но в каждом конкретном случае возраст точно определяет только одно — прожитое время, и весьма мало говорит о том, сколько же данный индивид может прожить еще.

«На вскрытии часто слышишь возглас: «как человек мог дожить с так сильно измененными органами?» и обратный ему: «отчего же человек умер, если у него найдены такие ничтожные изменения в органах», — говорит проф. Г. В. Шорр. Неудивительно поэтому, что ряд авторов приходит даже к выводу, что объективных показателей, определяющих удаленность организма от момента смерти, вообще не имеется.

Такое утверждение, конечно, не верно. Всякий организм, непрерывно меняясь, в каждый момент своей жизни характеризуется совершенно определенными объективными признаками и не представляет сомнений, что при дальнейшем углублении наших знаний об индивидуальной эволюции мы сможем достаточно точно определять и истинный возраст и удаленность организма от момента естественной смерти.

Существенную роль в этом определении, несомненно,

будет играть знание степени совершенства жизненного процесса.

«Если «жизнь есть форма существования белковых тел, и эта форма существования заключается по существу в постоянном самообновлении (разрядка наша — А. Н.) химических составных частей этих тел» (Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 57, Партиздат, 1932 г.), то, очевидно, степень совершенства жизненного процесса мы можем определить степенью этого «самообновления».

Идеальным организмом был бы организм, который непрерывно или периодически полностью мог бы замещать всё потерявшее способность к самообновлению новым материалом.

Среди ныне живущих форм полным «самообновлением» не обладает ни один организм, но совершенно ясно, что степень этого «самообновления» у разных организмов неодинакова, и есть все основания предполагать, что именно степень «самообновления» и является основным фактором, определяющим длительность индивидуальной жизни.

Можно думать, что если бы мы обладали знанием изначального «коэффициента самообновления» и знали бы крутизну его падения с возрастом, то для нас не представляло бы особого труда и вычисление свойственной данному индивиду продолжительности жизни и определение его «истинного возраста».

Однако определение этого коэффициента пока еще является делом будущего, так как и до сих пор мы не в состоянии установить, что же именно в организме может служить истинным показателем самообновления.

Ответ на это нам могут дать только сравнительные исследования. В первую голову тут будут иметь значение исследования возрастных изменений представителей различных классов животных. Столь же важными представляются и исследования над представителями одного и того же класса и особенно одного и того же семейства и даже рода в случаях, когда имеются формы с значительной разницей в продолжительности жизни. Совершенно особое внимание, далее, должно быть уделено исследованиям над индивидами с разной продолжительностью жизни, принадлежащими к одному и

тому же виду. Мы уже видели, например, что собака в среднем живет 10—15 лет, но иногда встречаются особи, достигающие 35 лет; кошки в среднем живут 9—10 лет, но отдельные индивиды могут жить 28 и более лет; средняя продолжительность жизни лошади — 40 лет, но есть представители, достигающие 60 и более лет; современный человек доживает в среднем до 60—70 лет, но описаны случаи возраста 140—150 лет и т. д.

Не представляет сомнений, что случаи такой исключительной, выходящей из «нормы» продолжительности жизни, встречаются во всех без исключения группах животного мира, и изучение тех особенностей, благодаря которым отдельные индивиды могут жить в 2 и 3 раза дольше, чем основная масса данной группы, может дать чрезвычайно много для выяснения факторов, обуславливающих длительность жизни. Наконец, совершенно особое место должны занять работы над животными с укороченной или удлиненной, под влиянием определенных экспериментальных воздействий, продолжительностью жизни.

Согласно теории дифференцировки Майнота и Шмальгаузена борьба со старением возможна в сущности только путем борьбы с дифференцировкой, т. е. с тем, что собственно и делает возможной жизнь, другими словами, с самой жизнью.

Положение о затухающем самообновлении, исходя из необходимости дифференцировки, направляет внимание на возможность «омолаживания» этих дифференцировок и сохранения за ними той функциональной активности, которая необходима для поддержания жизненного процесса. Таким образом, установление положения, что «самообновление» является главным фактором, определяющим длительность жизни, позволяет сделать и некоторые выводы в отношении мероприятий по удлинению жизни. Очевидно, эти мероприятия должны исходить из изыскания таких условий и таких средств, которые усиливали бы «самообновление» и противодействовали бы возрастной стабилизации живого вещества, его химическому и коллоидно-химическому постарению.

ГЛАВА X

ПРОБЛЕМА УДЛИНЕНИЯ ЖИЗНИ

I. БОРЬБА С ФАКТОРАМИ, УКРАЧИВАЮЩИМИ ЖИЗНЬ

Приведенный нами материал позволяет с несомненностью установить, что длительность жизни живых организмов является результатом переплетения двойного рода факторов: внутренних, эндогенных, определяемых свойствами и особенностями данного организма, и внешних, экзогенных, определяемых свойствами и особенностями внешней среды.

Исходя из внутренних свойств организма, необходимо допустить, что всякое живое существо должно иметь некоторую определенную естественную продолжительность жизни при его нормальном развитии.

Продолжительность жизни, закончившейся смертью вследствие патологических изменений, смертью, обусловленной болезнями, недоеданием и другими вредоносными воздействиями, т. е. смертью насильственно обрывающей течение жизненного процесса, говорит нам весьма мало о нормальной продолжительности жизни, т. е. такой, какую имел бы человек, если бы не подвергался на протяжении своего индивидуального развития различным вредоносным воздействиям, извращающим процесс нормального саморазвития и вызывающим преждевременное одряхление и смерть.

Статистические данные показывают, что наибольшее число смертей в конце XIX века падало на возраст 70—71 г., а для настоящего времени на возраст 75—76 лет. Отсюда заключают, что «нормальная» про-

должительность жизни и измеряется приблизительно семью — восемью десятками лет. Судя по тому, что Соломон еще 3000 лет тому назад оценивал продолжительность жизни человека в 70—80 лет, многие допускали, что эта величина в общем характерна для длительности жизни человека на протяжении всего его исторического развития и такой же останется и в дальнейшем.

В этом утверждении молчаливо допускается, что внешние условия не играют роли в продолжительности жизненного цикла, что, как мы уже видели, противоречит фактическим данным. Условия, в которых протекает жизнь индивида, — климат, количество и качество пищи, величина и форма работы, состав воздуха, распределение времени между трудом и отдыхом, состояние психики, воздействие механических, физических, химических и биологических агентов, — все это налагает свою печать на течение жизни и в целом и в частях.

Для человека все эти внешние условия его жизни определяются социально-экономическими факторами, и мы уже видели, что эти факторы при классовой, эксплуататорской структуре человеческого общества являются глубоко ненормальными, исключаящими возможность естественного развития. Благодаря этому жизнь человека на всем протяжении человеческой истории является укороченной.

Естественно поэтому, что проблема долголетия сталкивается прежде всего с преодолением факторов, насильственно укорачивающих жизнь. Совершенно правильно положение, что «искусство продлить жизнь, это искусство не сократить ее» (Дастр).

Для того чтобы убедиться, в какой степени неблагоприятны для длительной жизни условия классового, эксплуататорского общества, достаточно посмотреть, в каком возрасте умирает подавляющее число людей. Представление об этом мы получаем из таблиц повозрастной смертности и таблиц переживания.

Особенно наглядно выступает связь между возрастом и смертностью в таблицах переживания.

Таблица по возрастной смертности
Число умерших в течение года на 1000 человек того же возраста
Данные для Ленинграда

| Возраст | 1926—1927 гг. | 1935 г. |
|-------------|---------------|---------|
| 0—4 | 59,5 | 45,0 |
| 5—9 | 5,6 | 4,0 |
| 10—14 | 2,7 | 3,0 |
| 15—19 | 3,6 | 2,6 |
| 20—24 | 5,2 | 3,4 |
| 25—29 | 5,5 | |
| 30—34 | 6,4 | 5,9 |
| 35—39 | 8,7 | |
| 40—44 | 11,2 | 10,9 |
| 45—49 | 14,8 | |
| 50—54 | 20,4 | 19,9 |
| 55—59 | 26,2 | |
| 60—64 | 37,1 | 55,6 |
| 65—69 | 44,2 | |
| 70—74 | 66,1 | |
| 75—79 | 81,6 | |
| 80 и старше | 119,8 | |

Таблица переживания для 80-х годов XIX века

| Возраст | Европ. Россия | Германия | Швейцария | Франция | Англия | Швеция | Италия |
|---------|---------------|----------|-----------|---------|--------|--------|--------|
| 0 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 1 | 702 | 747 | 796 | 802 | 841 | 859 | 786 |
| 2 | 632 | 699 | 767 | — | 790 | 824 | 701 |
| 3 | 595 | 676 | 752 | — | 764 | 803 | 664 |
| 4 | 572 | 660 | 740 | — | 747 | 787 | 643 |
| 5 | 556 | 649 | 731 | 716 | 734 | 775 | 627 |
| 10 | 521 | 621 | 707 | 694 | 709 | 743 | 590 |
| 20 | 493 | 593 | 676 | 660 | 680 | 711 | 558 |
| 30 | 459 | 545 | 622 | 602 | 630 | 661 | 512 |
| 40 | 418 | 488 | 557 | 544 | 583 | 606 | 467 |
| 50 | 362 | 412 | 475 | 477 | 477 | 537 | 406 |
| 60 | 282 | 311 | 362 | 383 | 365 | 440 | 321 |
| 70 | 173 | 178 | 208 | 246 | 222 | 294 | 196 |
| 80 | 70 | 50 | 60 | 86 | 77 | 109 | 62 |
| 90 | 17 | 3 | 4 | 10 | 8 | 9 | 5 |
| 100 | 3,0 | 0,02 | — | 0,9 | 0,08 | 0,02 | 0,02 |

Из населения Европейской России в 90-х годах XIX века в среднем умирало:

| | | |
|------------|--------------|----------|
| В возрасте | до 16—17 лет | 50% |
| | " 54—55 " | 66% |
| | " 63—64 " | 75% |
| | " 75—76 " | 90% |
| | " 93—94 " | 99% |

Из этих данных с совершенной очевидностью следует, что смерть для современного человека в подавляющем числе случаев является преждевременной. Когда, однако, мы можем говорить о «своевременной» смерти, совершенно неясно. «Своевременная» смерть — это смерть от старости. Но с какого возраста начинается старость? На это обоснованного научно ответа мы не имеем.

Китайские ученые, например, уже в глубокой древности делили человеческую жизнь на 7 периодов: 1) юность — до 20 лет, 2) возраст вступления в брак — до 30 лет, 3) возраст общественной деятельности — до 40 лет, 4) возраст познания своих заблуждений — до 50 лет, 5) возраст, замыкающий жизненную эволюцию — до 60 лет, 6) желанный возраст — до 70 лет, 7) старость — после 70 лет.

По Флурансу, человеческая жизнь может быть разбита на 8 периодов: 1) первое детство — 0—9 лет, 2) второе детство — 10—19 лет, 3) первая молодость — 20—29 лет, 4) вторая молодость — 30—39 лет, 5) первый возраст возмужалости — 40—54, 6) второй возраст возмужалости — 55—69 лет, 7) период первой старости — 70—85 лет, 8) период второй старости.

М. Рубнер делит человеческую жизнь на 6 периодов: 1) младенческий — 0—7—9 месяцев, 2) ранний детский — до 7 лет, 3) поздний детский — до 13—14 лет, 4) юношеский — до 19—20 лет, 5) зрелый — до 50 лет, 6) с 50 лет старость, включающую в себя глубокую старость с 70 лет.

В последнее время (1939 г.) секция демографической статистики американской ассоциации народного здоровья предложила разделить человеческую жизнь на 8 периодов: 1) младенчество — до 1 года, 2) дошкольный период — 1—4 года, 3) школьный возраст — 5—13 лет, 4) юность — 15—24 года, 5) главные рабочие годы — 25—44, 6) средний возраст — 45—64 года,

7) ранний период старости — 65—74 года, 8) старость с 75 лет.

Человеческая жизнь представляет собою непрерывное развитие, и все эти деления носят в значительной степени произвольный и условный характер.

В государственном законодательстве старость определяется как период частичной или полной утраты работоспособности, и в разных странах относится к довольно близким возрастам. Так, имеют право на пенсии по старости граждане: в Швеции — с 67 лет, в Австралии, Англии, Дании, Италии, Чехословакии, Австрии, Бельгии — с 65 лет, в СССР для мужчин — с 60 лет, для женщин — с 55 лет.

Исходя из предположения, что старость начинается с 60—70 лет, необходимо заключить, что о нормальной, физиологической смерти в сущности можно говорить только после 60—70 лет. Однако даже в Австралии, стране с наибольшей средней продолжительностью жизни и наименьшей смертностью, только 55% людей умирают после достижения 60 лет, а 45% всех смертей являются безусловно преждевременными.

Выяснение причин смерти у людей старше 60 лет показывает, что и после 60 лет подавляющее число смертей является преждевременным. Так, например, по данным о смертности в США за 1925 г., из 100 умерших в данном возрасте от старческой дряхлости погибло:

| | Возраст | | | | | | | | |
|-----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | 60—64 | 65—69 | 70—74 | 75—79 | 80—84 | 85—89 | 90—94 | 95—99 | 100 и выше |
| % умерших . . . | 0,01 | 0,2 | 0,9 | 1,9 | 4,0 | 7,0 | 7,0 | 14,0 | 23,0 |

а в общей сложности из 100 умерших после 60-летнего возраста только двух человек можно было отнести к категории, умерших от старости. Принимая во внимание, что найти болезненные изменения в организме иногда далеко не просто, можно думать, что и эти два человека умерли не от старости, как таковой.

На основании этого мы получаем замечательный вывод, что в сущности ни один человек еще не

умирал в прошлом и не умирает в настоящем естественной смертью.

Весьма близок поэтому к истине Х. Гуфеланд, утверждавший, что «смерть, приключаящаяся ранее ста лет, есть почти всегда неестественная, т. е. происходит от болезней или случайных происшествий. . . Несчетное множество болезней и других случаев грызут открыто или тайно нить нашей жизни, и трудно достигнуть предела, до которого по натуре можно было бы доживать».

Все эти факторы, «грызущие открыто или тайно нить нашей жизни», порождаются в основном социально-экономическими и культурно-бытовыми условиями, создаваемыми классовой, эксплуататорской структурой капиталистического общества. Эти факторы неисчислимы: голод и хроническое недоедание; безработица; непосильная, буквально убийственная тяжесть работы; уродливые формы специализации, приводящие к деградации человеческого организма; профессиональные вредности; абсолютно антигигиенические условия жизни подавляющего большинства населения (недостаток солнца, воздуха, воды, тепла и т. п.); социальные болезни (туберкулез, венерические болезни, проституция, алкоголизм, всевозможные наркомании, рахит); безрадостное детство среди лишений и труда, исключающих возможность нормального физического и психического развития; эпидемические и спорадические болезни; войны, уничтожающие и калечащие миллионы людей; антагонизм между человеком и человеком, между индивидом и коллективом; неинтересный труд и выбор профессии не по склонностям и способностям, а в силу внешних обстоятельств; уродливое воспитание и образование; необеспеченность завтрашнего дня и вечный призрак безработицы и голода; неестественное возбуждение нервной системы и т. д. и т. п. — все это систематически разрушает человеческий организм, угнетает психику, окрашивает действительность в черные, безрадостные тона и создает все условия для насильственного укорочения человеческой жизни, для преждевременной старости и преждевременной смерти.

Обусловливая переутомление, безработицу, недоедание, болезни, капиталистическая система создает все предпосылки для вырождения и вымирания миллионов трудящихся. Весьма интересен в этом отношении офи-

циальный отчет «О физическом состоянии человека в промышленности», вышедший в 1935 г. в Лондоне и дающий сведения о результатах медицинского обследования 10 593 рабочих, 1328 безработных и 1735 представителей буржуазии (студентов). Вот некоторые цифры из этого отчета:

| | Средний рост (см) | Средний вес (кг) | Показатель снаймера (кг) | Возраст |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------------------|---------|
| Безработный . . . | 168,0 | 56,64 | 149 | 21 год |
| Рабочий | 170,9 | 59,71 | 168 | 21 " |
| Студент | 174,3 | 63,77 | 169 | 21 " |
| Безработный . . . | 164,8 | 56,81 | 144 | 37 лет |
| Рабочий | 169,4 | 63,59 | 168 | 37 " |
| Буржуазия | 176,6 | 65,31 | 162 | 37 " |

Из этого следует, что в среднем представители рабочего класса по сравнению с верхушкой английской буржуазии ниже ростом, меньше весом, слабее физически. По старым данным Зака (1892 г.), дети б. Московской губернии обладали таким средним ростом (см):

| Возраст в годах | Обеспеченный класс (гимназисты) | Рабочие | Крестьяне |
|-----------------|---------------------------------|---------|-----------|
| 8—9 | 124,8 | 120,1 | 117,8 |
| 10—11 | 133,8 | 126,3 | 126,7 |
| 12—13 | 142,5 | 134,4 | 133,7 |
| 13—14 | 147,8 | 137,7 | 136,7 |

Красноречивые показатели всей мерзости классового неравенства!

Следствием этого неравенства являются повышенная заболеваемость и смертность среди необеспеченных классов населения.

Беря в качестве показателя благосостояния размеры годовой платы за квартиру, имеем для населения Петербурга 1909—1912 гг. такую смертность:

| Средняя квартплата в руб. | 933 | 745 | 536 | 430 | 353 | 213 | 190 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Средняя смертность | 12,6 | 14,3 | 18,3 | 19,9 | 21,9 | 24,5 | 27,2 |

Повозрастная смертность в США в 1900 году составляла (на 1000 человек данного возраста):

| | Возраст в годах | | | | | | | | | | | | | 75 и выше | Все население |
|--|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|--|-----------|---------------|
| | 0—4 | 5—9 | 10—14 | 15—19 | 20—24 | 25—34 | 35—44 | 45—54 | 55—64 | 65—74 | 75 и выше | Все население | | | |
| Более обеспеченное население (белые) . . . | 49,1 | 4,5 | 2,9 | 4,7 | 6,8 | 9,6 | 12,7 | 22,6 | 50,4 | 138,5 | 16,5 | | | | |
| Менее обеспеченное население (негры) . . . | 105,4 | 8,9 | 9,0 | 11,4 | 11,6 | 15,0 | 24,5 | 42,5 | 69,5 | 148,3 | 25,0 | | | | |

Таким образом, классовое, эксплуататорское общество всегда являлось и является причиной многомиллионных «лишних» заболеваний и «лишних» смертей.

Можно ли думать, что при наличии эксплуатации человека человеком условия изменятся и перестанут быть враждебными здоровью и жизни трудящихся? С абсолютной уверенностью на это можно ответить отрицательно. Голод, переутомление, безработица, войны и т. п. являются неотъемлемыми условиями существования капитализма и могут исчезнуть только с исчезновением последнего.

В одном только отношении капитализм принужден делать известную уступку, это — в борьбе с эпидемиями. «Современное естествознание показало, что так называемые «дурные кварталы», в которых скучены рабочие, представляют очаги всех тех эпидемий, которые периодически посещают наши города. . . Господа капиталисты не могут безнаказанно доставлять себе удовольствие обрекать на эпидемические заболевания рабочий класс;

последствия падают на них самих, и смерть косит свои жертвы среди капиталистов так же беспощадно, как среди рабочих», — говорит Ф. Энгельс (Жилищный вопрос, стр. 36. Гос. соц.-экон. изд., 1932 г.).

Именно только страхом за свое собственное благополучие, за свою жизнь объясняется то, что буржуазия принуждена была провести ряд мероприятий против некоторых болезней, и многие из них в так называемых культурных странах ушли в область прошлого. Сюда относится чума (черная смерть, великий мор), в 1346—1353 гг. унесшая в могилу $\frac{1}{4}$ всего населения Европы (25 000 000); оспа, свирепствовавшая в Египте, Индии и Китае, повидимому, еще за 3 000 лет до нашей эры и с XV—XVI столетия сделавшаяся повсеместной в Европе и Америке (еще в XVIII веке от оспы ежегодно погибало во Франции 30 000, в Германии — 70 000, в России — 500 000); холера, в 1823—1837 гг. охватившая всю Европу и Америку и унесшая в могилу 916 173 человека; проказа, сибирская язва, сеп, сыпной, возвратный и брюшной тифы, бешенство.

После великих исследований Пастера (1880 г.), связанных с открытием предохранительных прививок, наступает новая эпоха в борьбе с болезнями. Смертность, например, от такого бича детей, как дифтерия, упала на 92%, от скарлатины и кори — на 75—87%.

Именно успешной борьбой с эпидемическими заболеваниями главным образом и объясняется отмечаемое статистикой падение смертности и увеличение средней продолжительности жизни в европейских странах. Так, в XIV—XVII веках в западноевропейских странах в среднем умирали ежегодно 40—50 человек на 1000. В начале XX века это число значительно уменьшилось, а именно:

в Швеции до 14 на 1000
в Норвегии . 12 . . .
в Англии . 19 . . .
во Франции . 20 . . .

По М. Рубнеру, в Германии за 400 лет смертность изменилась так:

1551—1600 гг. 51 чел. на 1000
1651—1700 " 45 " " "
1700—1800 " 34 " " "
1800—1900 " 17,2 " " "
1910 " 16,2 " " "
1920 " 15,6 " " "

В Европейской России, по С. А. Новосельскому, смертность была такова:

1867 г. 36,8 1890 г. 36,7
1870 " 35,0 1900 " 31,5
1880 " 36,1 1910 " 31,5
1913 " 27,4

Естественно, что сокращение смертности от эпидемических заболеваний должно было вызвать и увеличение средней продолжительности жизни. Особенно значителен этот рост средней продолжительности жизни в послепастеровский период. Вот вероятная (при рождении) продолжительность жизни в разных странах:

| Страна | Годы | Вероятная продолжительность жизни в годах |
|---------------------|-----------|---|
| Англия | 1838—1854 | 39,51 |
| | 1920—1922 | 55,62 |
| Германия | 1871—1881 | 35,38 |
| | 1924—1926 | 55,97 |
| Франция | 1817—1831 | 38,30 |
| | 1898—1903 | 45,74 |
| Италия | 1876—1887 | 35,10 |
| | 1910—1912 | 46,97 |
| Голландия | 1850—1859 | 36,44 |
| | 1910—1920 | 55,10 |
| Дания | 1835—1844 | 42,60 |
| | 1916—1920 | 55,80 |
| Норвегия | 1856—1865 | 47,40 |
| | 1911—1921 | 55,62 |
| Швеция | 1816—1840 | 39,50 |
| | 1916—1920 | 54,81 |
| Швейцария | 1876—1881 | 40,75 |
| | 1901—1910 | 49,25 |
| Россия | 1874—1883 | 26,31 |
| | 1896—1897 | 32,37 |

Нужно сказать, что борьба с эпидемиями является единственным вкладом, который против своей собственной воли принужден был внести капитализм в дело народного здравоохранения.

Это прекрасно сознается и самими представителями капиталистической науки, ищущими оправдания для

ужасающих для большинства людей условий жизни в лицемерной проповеди «естественности» этого положения, в лживом учении Мальтуса и его продолжателей о перенаселении, в каннибальских рассуждениях об естественном отборе в результате классовой борьбы, в гнусных и антинаучных утверждениях о биологической и социальной неполноценности эксплуатируемых классов и т. п.

Чего может ждать человечество от буржуазного общества, от представителей буржуазной науки, достаточно ясно видно из следующих трех примеров.

Л. Бюхнер (1892 г.) в своей книжке «О долгой жизни» говорит: «К сожалению, более благоприятные экономические условия жизни народной массы усиливают один из моментов, противодействующих удлинению жизни; они вызывают неумеренность в пище, питье, равно как во всех удовольствиях жизни, которая была во все времена и у всех народов одной из главных причин сокращения жизни». Отсюда, очевидно, необходимо сделать дикий вывод, что нищета, голод и недостатки являются факторами, удлинителями жизни!

В 1910 г. в день столетней годовщины со дня основания общества, носящего имя знаменитого борца за удлинение жизни Гуфеланда, председатель этого общества проф. Д. Ганземан «почтил» память выдающегося гуманиста статьей под названием «Über Makrobiotik», где выставил ряд выдающихся по своей кровожадности положений: бороться со старостью не следует, ибо старики для общества не нужны; бороться с детской смертностью не нужно, ибо смерть детей есть не что иное, как средство для отбора лучших, и лучше, если отбор этот совершится возможно раньше.

Войны, по Ганземану, полезны, ибо хотя они и уничтожают самое цветущее поколение, но они являются фактором отбора среди рас. Трепеща за судьбу своего класса, этот апологет человеконенавистничества, однако, тут же трусливо добавляет, что гражданская война преступна, так как она не обуславливает никакого расового отбора («Nur der Bürgerkrieg ist verderblich, da er keine Rassenselektion bedingt»).

В послевоенное время другой представитель фашистской науки, А. Гротьян, в своей «Социальной патологии» заявляет: «Если бы нам, положим, удалось на-

столько улучшить социальные условия низших слоев населения, что число новых заболеваний уменьшилось бы на половину или больше, и если бы нам удалось, далее, действительно больным продолжить на десятки лет их жизнь, благодаря тщательному уходу и врачебному наблюдению, как это и возможно теперь по настоящему состоянию науки, то с помощью этого, самого по себе столь отрадного факта, мы все же способствовали бы тому, что многие физически малоценные элементы остались бы в человеческом обществе, передавали бы по наследству неустойчивость и способствовали бы общему вырождению».

Эти каннибальские положения пышно расцвели и сделались руководством к действию в странах фашизма, принеся болезни, горе и смерть миллионам трудящихся.

Каждому честному человеку понятна теоретическая лживость, антинаучность и античеловечность подобного рода рассуждений, и кто, будучи честным, не скажет на основании всего нам известного о капиталистическом обществе, что борьба за долголетие есть прежде всего борьба против классового, эксплуататорского общества за общество бесклассовое, за коммунизм?

Что спасение измученного человечества от горя, голода, болезней, преждевременной старости и смерти требует свержения капиталистического строя и создания социалистического общества, устраняющего эксплуатацию человека человеком, блестяще доказано реальной действительностью нашего великого Советского Союза.

На II Всероссийском съезде работников медико-санитарного труда В. И. Ленин заявил: «Сотрудничество представителей науки и рабочих, — только такое сотрудничество будет в состоянии уничтожить весь гнет нищеты, болезней, грязи. И это будет сделано» (Ленин. Соч., т. XXV, стр. 46).

На 30-м году Великой социалистической революции наша страна может с гордостью заявить, что этот завет великого вождя в основном выполнен. Великая Октябрьская революция создала новый социальный строй и высшей ценностью провозгласила человека. Великие сдвиги, происшедшие за это время в нашей стране, кратко и четко сформулированы товарищем Сталиным в его докладе о проекте Конституции Союза ССР: «... эксплуатация человека человеком уничтожена, ликвидирована, а со-

диалистическая собственность на орудия и средства производства утверждена, как незыблемая основа нашего советского общества.

В результате всех этих изменений в области народного хозяйства СССР мы имеем теперь новую, социалистическую экономику, не знающую кризисов и безработицы, не знающую нищеты и разорения и дающую гражданам все возможности для зажиточной и культурной жизни... грани между рабочим классом и крестьянством, равно как между этими классами и интеллигенцией — стираются, а старая классовая исключительность — исчезает. Это значит, что расстояние между этими социальными группами все более и более сокращается».

Усилия громадной и все возрастающей сети лечебных, культурных и научно-исследовательских учреждений направлены на обеспечение жизни младенчества и материнства, нормальных условий роста и развития подрастающего поколения, нормальных условий труда и отдыха, нормальных бытовых условий и т. п.

Впервые в нашей стране в центре всех устремлений стал человек, как строитель нового общества, и перестал быть рабом, придатком к машине, средством для благоденствия немногих. В нашей Конституции зафиксированы неотъемлемые права нового человека, человека-творца: право на труд, право на отдых, право на образование, право на почетную старость (статьи 118, 119, 120, 121).

Все это должно было оказать и действительно оказало колоссальное влияние на народонаселение нашей страны, выразившееся в повышении рождаемости, снижении заболеваемости и смертности, в удлинении продолжительности жизни. Весьма показательны в этом отношении данные наших переписей населения 17/XII 1926 года и 17/I 1939 года.

В 1926 г. население нашей родины исчислялось в 147 027 915 ч.
 „ 1939 г. „ „ „ „ „ „ „ в 170 467 186 ч.

Таким образом, за 12 лет население выросло на 23 439 271 человека, т. е. прирост больше, чем все население Швеции, Норвегии, Дании, Финляндии, Эстонии, Латвии и Литвы, вместе взятых. В процентах это дает 15,9 или в год 1,23.

В капиталистических странах за то же время имеем гораздо меньший прирост (в процентах), а именно:

| | | | |
|------------------|------|-----------|------|
| в США | 11,0 | или в год | 0,67 |
| „ Германии | 7,0 | „ „ „ | 0,62 |
| „ Италии | 9,0 | „ „ „ | 0,91 |
| „ Англии | 5,0 | „ „ „ | 0,36 |
| „ Франции | 2,7 | „ „ „ | 0,08 |

Основной причиной такого громадного роста является, конечно, увеличение рождаемости, которая у нас значительно превосходит таковую же в капиталистических странах.

Одновременно с этим, вследствие строительства родильных домов, яслей, молочных кухонь, детских садов, помощи многодетным семьям и общего роста благосостояния трудящихся резко сократилась и смертность детей. Например, в 1914 г. из 1000 родившихся умирало в течение года в России 270 человек, а в 1936 г. на Украине уже только 118, а в БССР — даже 88.

Благодаря соответствующим мероприятиям резко упала и общая смертность. Так, если взять УССР, то имеем:

| | | | |
|-------------|---------------|---------|---------|
| 1867—70 гг. | 1911—1914 гг. | 1926 г. | 1935 г. |
| 32,0 | 22,7 | 18,1 | 11,2 |

Беря смертность в 1935 г. в различных столичных городах, также получаем весьма наглядные результаты:

| | | | |
|-----------|------|--------|------|
| Москва | 11,6 | Токио | 13,5 |
| Ленинград | 11,3 | Берлин | 13,1 |
| Тбилиси | 10,7 | Париж | 12,2 |
| Минск | 10,3 | Лондон | 12,2 |
| Бухарест | 16,7 | | |

В связи с этим у нас наблюдается резкое преобладание родившихся над умершими. Если принять за 100 число умерших, то число родившихся будет:

| | | | | | |
|-----------|---------|-----|--------|---------|-----|
| Москва | 1913 г. | 130 | Минск | 1913 г. | 165 |
| | 1938 „ | 195 | | 1938 г. | 252 |
| Ленинград | 1913 „ | 124 | Берлин | 1936 г. | 107 |
| | 1938 „ | 169 | Лондон | 1936 г. | 110 |
| Харьков | 1913 „ | 131 | | | |
| | 1938 „ | 217 | | | |

Естественно, что снижение смертности должно влечь за собой и увеличение средней продолжительности жизни. Действительно, если в дореволюционной России по таблицам смертности за 1896—97 гг. эта продолжительность жизни измерялась всего 32,37 г. (31,43 г. для мужчин и 33,36 г. для женщины), то по таблицам смертности за 1926—1927 гг. она достигает уже 44,34 г. (41,43 г. для мужчин и 46,79 г. для женщин). У нас нет данных из всесоюзной переписи 1939 г., но несомненно, что эта величина продолжительности жизни для 1939 г. была еще больше.

Уничтожив самого страшного врага человека — капитализм, Октябрьская революция открыла неограниченные возможности для планомерной и всесторонней борьбы за здоровье и жизнь не отдельных единиц, а всего трудящегося народа. Только в нашей стране все достижения науки могут быть использованы всесторонне и для всех. В капиталистических же условиях всегда и везде для подавляющей массы населения все блестящие успехи медицины будут являться недоступными, ибо в классовом, эксплуататорском обществе «жизнь и здоровье можно иметь только тогда, если вы достаточно богаты, чтобы уплатить за них». Суть капитализма лежит в том, что при нем всегда будут «умирающие с голода дети среди неиссякаемых запасов продовольствия, больные под самой дверью врачей, сидящих без пациентов; незащищенные от инфекции при беспредельном развитии профилактических знаний; физически дефективные у порогов больниц, которые могли бы исправить эти дефекты, но стоят почему-то пустыми» (Поль де Крюн).

В. И. Ленин высказывает замечательную мысль: «инженер придет к признанию коммунизма не так, как пришел подпольщик-пропагандист, литератор, а через данные своей науки, что по-своему придет к признанию коммунизма агроном, по-своему лесовод и т. д.» (Соч., т. XXVI, стр. 173).

Из всего сказанного выше явствует, что данные всех наук, касающихся здоровья человека и его долголетия, также приводят к признанию коммунизма.

Подводя итоги причинам, обусловившим удлинение средней продолжительности жизни, американские исследователи Дублин и Лотка говорят: «Мы окончательно

и точно знаем, что удлинение средней продолжительности жизни произошло в результате снижения смертности от туберкулеза, произошло от фактического уничтожения смертности от брюшного тифа, достигнуто снижением и контролированием всех прочих инфекционных болезней, борьбой рабочих за улучшение условий труда, за улучшение жилищ, за более короткий рабочий день, за улучшение условий отдыха, короче говоря, за поднятие общего уровня жизни».

Исключительно важную роль во всем этом играла победа над болезнями, и, естественно, возникает вопрос: в какой же мере могут быть побеждены болезненные процессы, болезни, при устранении всех социальных причин, мешающих борьбе за здоровье человека, при отсутствии эксплуатации человека человеком?

Если взять причины смерти человека по рубрикам, то для США за 1900—1910 гг. имеем следующую картину:

| Причины смерти — заболевания | % от общей смертности | |
|---|-----------------------|-------|
| Сердечно-сосудистая система | — | 15,69 |
| Болезни сердца | 9,40 | |
| кровоеносных сосудов | 5,27 | |
| крови | 0,96 | |
| лимфатической системы | 0,96 | |
| Дыхательная система | — | 12,46 |
| Пневмония | 7,00 | |
| Бронхопневмония | 2,40 | |
| Бронхит | 1,90 | |
| Отек легких | 0,40 | |
| Плеврит | 0,27 | |
| Прочие заболевания дыхательных путей и легких | 0,49 | |
| Пищеварительная система | — | 11,75 |
| Поносы и энтериты | 7,74 | |
| Болезни печени | 1,09 | |
| Аппендицит | 0,70 | |
| Гастрит | 0,65 | |
| Непроходимость кишек | 0,60 | |
| Перитонит | 0,50 | |
| Грыжи | 0,27 | |
| Язва желудка | 0,20 | |
| Туберкулез | — | 10,7 |
| Острые заразные болезни | — | 7,70 |
| Тиф | 2,00 | |
| Дифтерия | 1,40 | |

| Причины смерти — заболевания | % от общей смертности | |
|--|-----------------------|-------|
| Коклюш | 0,90 | |
| Корь | 0,80 | |
| Грипп | 0,70 | |
| Дизентерия | 0,50 | |
| Скарлатина | 0,50 | |
| Рожа | 0,30 | |
| Круп | 0,30 | |
| Малария | 0,20 | |
| Оспа, холерина | 0,10 | |
| Насильственная смерть (убийства, самоубийства) | — | 7,50 |
| Мочеполовая система | — | 6,70 |
| Воспаление почек | 6,20 | |
| Болезни мочевого пузыря | 0,23 | |
| Болезни женских половых органов | 0,27 | |
| Рак | — | 4,53 |
| Нервная система | — | 3,75 |
| Менингит | 1,80 | |
| Припадоч | 1,47 | |
| Эпилепсия | 0,29 | |
| Размягчение мозга | 0,20 | |
| Столбняк | 0,19 | |
| Врожденные пороки развития | — | 3,25 |
| Старость | — | 2,00 |
| Преждевременные роды | — | 2,00 |
| Родовые болезни | — | 0,96 |
| Диабет | — | 0,80 |
| Алкоголизм | — | 0,40 |
| Венерические болезни | — | 0,30 |
| Прочие болезни | — | 10,30 |

100,00

Анализируя эту таблицу, проф. И. Фишер считает, что часть этих заболеваний не может быть ни уменьшена, ни предупреждена. К этим неизлечимым заболеваниям, непредупредимым причинам смерти Фишер относит врожденные пороки развития, эпилепсию, острую желтую атрофию печени, рак, гангрену легких, эмболии и тромбозы, размягчение мозга, старость. Согласно статистике на долю этих неустраняемых смертей приходится в общем 8,35% всех смертей, из них на смерти от рака 4,53% и от старости 2,00%.

Что касается смертей от других болезней, то они мо-

гут быть уже в настоящее время предупреждены в той или другой степени.

Можно думать, что те болезни, которые в той или иной степени могут быть устранены теперь, в дальнейшем будут устранены полностью и таким образом смертность будет уменьшена более, чем на 90%. Но и по отношению к остающимся 10% также возникает сомнение в их неустраняемости, «неизлечимости». По всей вероятности, Ч. Ф. Кэттеринг недалек от истины, заявляя: «Врачи говорят нам, что есть неизлечимая болезнь. Знаете ли Вы, что такое неизлечимая болезнь? Это болезнь, о которой врачи ничего не знают. Сама болезнь не возражает против того, чтобы быть излеченной».

Таким образом, есть все основания думать, что, при устранении капиталистического общественного строя и определенном уровне развития науки о здоровье и больном человеке, будут уничтожены все факторы, укорачивающие жизнь человека, и последний будет умирать действительно естественной смертью, завершая этим свой полноценный жизненный цикл.

Из сказанного не следует делать вывода, что современному человеку остается только ждать, когда будут созданы наиболее благоприятные для жизни социальные и гигиенические условия. Даже в современных условиях каждый человек является в определенной степени кузнецом своего собственного здоровья. По мнению нашего великого ученого И. П. Павлова, длительность жизни современного человека должна быть не менее 100 лет, и если этого не наблюдается, то в значительной степени по нашей собственной вине.

«Мы сами своей невоздержанностью, своей беспорядочностью, своим безобразным обращением с собственным организмом сводим этот нормальный срок до гораздо меньшей цифры... Постараюсь прожить до 100 лет. Буду драться за это», — заявил И. П. Павлов, достигнув 86-летнего возраста, подчеркивая этим громадное значение личной гигиены.

Уже древние указывали на исключительное значение для сохранения индивидуальной жизни свежего воздуха, солнца, воды, физических упражнений и трудовой деятельности, разумного питания и умеренности во всем,

т. е. уже за несколько тысячелетий до нашей эры были выработаны весьма рациональные правила индивидуальной гигиены. В средние века гигиенические правила для сохранения здоровой жизни были сформулированы знаменитой Салернской медицинской школой (1100—1500 гг.) и изложены в особой поэме миланцем Джованни.

Немецкий врач Ф. Гофман (1660—1742 гг.) в своей «Разумной и систематической медицине» считает необходимым для сохранения долгой жизни выполнение шести основных правил: 1) избегать излишеств в пище и питье, 2) в пожилом возрасте не уклоняться от старых навыков и привычек, 3) побольше дышать чистым, свежим воздухом, 4) употреблять здоровую, нераздражающую пищу, 5) сохранять спокойствие духа и не тревожиться будущим, 6) по возможности не иметь дела с лекарствами и врачами.

Отражая взгляды современной медицины, Мефистофель дает такой рецепт Фаусту: «Омолодить себя — для этого есть и совсем естественное средство: отправляйся скорее на лоно природы, в поле, примись за полевые работы, за лопату и мотыгу. Ограничивай запросы и тела и мыслей своих. Питайся простой, а не состоящей из всяких искусственных смесей пищей. Удобряй своим же навозом поле, с которого снимаешь жатву. Поверь мне, это лучшее средство омолодить себя на целых 80 лет».

В 1796 г. в Берлине вышла из печати знаменитая книга немецкого ученого и врача Х. Гуфеланда «Искусство продлить человеческую жизнь (макробиотика)», возбудившая громадный интерес и в свое время переведенная почти на все европейские языки. Определяя значение своего труда, Гуфеланд говорит: «Цель медицины — здоровье; цель макробиотики — удлинение жизни... В наше время искусство продлить жизнь, за которым гонялись многие великие умы, может быть найдено, если основать его на началах животной физики и вывести из них верные правила для образа жизни». При установлении правил макробиотики, по Гуфеланду, необходимо исходить из того, что «жизнь человека, рассматриваемая с физической стороны, есть не что иное, как животнo-химический процесс, происходящий от взаимного действия совокупных сил природы

и непрерывной изменяемости вещества... Изучив с помощью наблюдений и опыта сущность и свойства этого процесса, мы открываем, что он совершается по известным законам и что известные условия действуют на него различно: при одних он ускоряется, при других замедляется и т. д. Из всего этого можно вывести соответствующие гигиенические и врачебные правила для prolongации жизни человека, которые и составляют предмет особенной науки — макробиотики, или искусства продлить жизнь».

Гуфеланд впервые указал на необходимость специального изучения старости и старческого организма и на основании глубокого анализа имевшегося в то время материала дал целый ряд советов и указаний, могущих способствовать удлинению жизни. По мнению Гуфеланда, «чем более человек остается верен природе и ее законам, тем более живет». Краеугольным камнем долгой жизни необходимо считать умеренность во всем и доброе состояние духа. «Основное правило макробиотики: середина во всем наиболее способствует продолжительности жизни... Все крайности, как в большом, так и в малом, одинаково укорачивают жизнь».

По Гуфеланду: «Сельские работы восстанавливают равновесие между умом и телом, столь часто нарушаемое слишком постоянным прилежанием, и при содействии трех великих лекарств: упражнения тела, пользования чистым и свободным воздухом и спокойствия духа, они доставят нам ежегодно некоторое обновление и восстановление, которое чрезвычайно благотворно для продолжительной жизни, и такой род жизни принесет величайшую пользу и в нравственном отношении — менее будет являться на свет химер и предположений, которые толпою осаждают наш ум в кабинетном уединении. Тогда не будет казаться, что мир заключен только в одной нашей особе или в четырех стенах, между которыми мы живем затворниками... Труд, сопряженный с движением, есть самый полезный, наиболее сохраняющий здоровье и продолжающий жизнь... В старости чрезвычайную пользу приносят приятные и легкие занятия и веселое расположение духа. Но должно избегать сильных страстей, которые в этом периоде жизни могут быстро причинить смерть. Не должно сердиться... Для стариков полезно также расположение духа, происхо-

дшащее от общения с детьми и молодыми людьми; детские игры и забавы имеют свойства как бы молодить стариков. Особенно в старости способствуют продлению жизни планы и надежды на будущее... Если даже остаются болезни, к которым наследственно мы получили расположение, то приличною диетой и образом жизни можно воспрепятствовать их тяжелому развитию».

В конце XIX века появилась брошюра знаменитого боннского физиолога Э. Пфлюгера «Об искусстве продления человеческой жизни» (1890 г.), в которой он приходит к выводу, что на основании исследования биографий долголетних людей трудно сказать, какой должен быть наиболее рациональный образ жизни, и что в конце концов можно присоединиться «ко всему тому, что предписано во всех статьях макробиотики: избегайте вредного и будьте умеренны во всем». Тех же в общем взглядов придерживался и другой исследователь искусства продлить жизнь Эбштейн (1891 г.). Много ценных указаний по охране здоровья было затем дано английским врачом Вебером (1904 г.).

По мнению известного итальянского антрополога П. Мантегацца, «все, что содействует поддержанию энергии и жизнедеятельности нервной системы, удлиняет жизнь; все, что ослабляет ее, сокращает жизнь. Высокий жизненный возраст встречается чаще у более развитых и высшестоящих народов и чаще среди высоко развитых психически людей, чем среди посредственностей».

Никто, однако, не подошел к проблеме долголетия с такой глубиной и широтой, никто не потратил так много мысли и труда на изыскание условий для удлинения человеческой жизни, как наш знаменитый естествоиспытатель Илья Ильич Мечников. Еще в юности (1871 г.) его внимание привлек к себе вопрос о причинах старения и смерти и на протяжении всей жизни (ум. в 1916 г.) мысль о необходимости и возможности победить преждевременную старость и смерть не покидала его.

Размышляя о человеческой природе, И. И. Мечников приходит к заключению, что «человек в таком виде, в каком он появился на земле, есть существо ненормальное, больное, подлежащее ведению медицины».

Основной причиной этой ненормальности Мечников считает многочисленные дисгармонии, свойственные человеку. «Человек, происшедший от какой-нибудь человекообразной обезьяны, унаследовал организацию, приспособленную к условиям жизни совершенно иным, чем те, в которых ему приходится жить. Одаренный несравненно более развитым мозгом, чем его животные предки, человек открыл новый путь к эволюции высших существ. Такое быстрое изменение природы привело к целому ряду органических дисгармоний... Отсюда — целая вереница несчастий, которые бедное человечество старалось устранить всеми доступными ему средствами... Но величайший разлад человеческой природы заключается в патологической старости и в невозможности дожить до инстинкта естественной смерти... Наше сильное желание жить находится в противоречии с немощами старости и краткостью жизни. Это — наибольшая дисгармония человеческой природы».

Является ли эта дисгармония неустранимой? Мечников отвечает на это отрицательно. «Инстинктивное чувство подсказывает нам, что старость заключает в себе нечто ненормальное. Без сомнения, ошибочно смотреть на старость, как на физиологическое явление. Из-за того, что все стареют, принимать старость за нормальное явление можно лишь постольку, поскольку можно принимать за нормальное явление родовые боли, от которых избавлены только очень немногие женщины. В обоих случаях мы, конечно, имеем дело с патологическими, а не с чисто физиологическими явлениями. Подобно тому, как стараются смягчить или устранить боли роженицы, так естественно стремиться устранить зло, приносимое старостью. Но только во время родовых болей достаточно применить анестезирующее средство, между тем как старость — хроническое зло, против которого гораздо труднее найти лекарство».

Однако такое лекарство должно существовать, и Мечников напряженно многие годы ищет его.

Изучая старческие изменения в человеческом организме, Мечников, как уже говорилось, находит, что «в старческой атрофии мы всегда встречаем одну и ту же картину — атрофию благородных и специфических элементов тканей и замену их гипертрофированной соединительной тканью». Причину этого вырождения благо-

родных, паренхиматозных, специфических клеток Мечников видит в их ослаблении под влиянием различных ядовитых веществ как поступающих в организм извне (сифилитический яд, алкоголь и т. п.), так и возникающих в самом организме. Постоянным источником ядовитых веществ, по Мечникову, являются процессы гниения в толстых кишках. Вследствие этого гниения образуется масса ядовитых продуктов, которые, всасываясь в кровь, отравляют и ослабляют благородные элементы тела, последние поэтому делаются жертвой макрофагов (хромофагов, невронофагов и т. п.), а в результате наступает атрофия, преждевременная физическая и духовная дряхлость, преждевременная смерть. Отсюда «для того, чтобы сделать старость действительно физиологической, необходимо противодействовать неудобствам, зависящим от развития толстых кишок».

Здесь борьба возможна двумя путями. Во-первых, хирургическим, вырезыванием совершенно бесполезных, по Мечникову, толстых кишок. Действительно, лондонский хирург Лэн произвел несколько десятков таких операций с очень хорошими результатами: люди, много лет страдавшие хроническим заболеванием толстых кишок, после операции становились бодрыми и работоспособными. На основании этого ученик И. Мечникова, доктор Дистазо, восторженно заявляет: «Я твердо убежден, что мы все без толстой кишки жили бы гораздо дольше, так как в ней гнездятся вреднейшие бактерии. Каждому ребенку в возрасте от 2 до 3 лет следовало бы удалять толстую кишку оперативным путем». Так как, однако, совершенная ненужность толстых кишок не может считаться доказанной, а самая операция относится к разряду очень опасных (у Лэна сначала было 10% случаев смерти, а затем 2%), то такой способ борьбы за долгую жизнь, конечно, распространением пользоваться не может.

Возможен, однако, и другой путь — дизитический, путь дезинфекции толстых кишок. Впервые этот способ был применен Бушаром (1887 г.), который предложил очищать кишечник антисептиками. Оказалось, однако, что для уничтожения микробов необходимо брать такие дозы антисептиков, что они действуют вредносно и на самый организм. И. Мечников предложил более естественный способ — прежде всего, употребление исклю-

чительно стерилизованной пищи и питья, а затем постоянное введение в организм особых бактерий, противодействующих развитию бактерий гнилостных.

В кишечнике человека находятся три анаэробных вида бактерий, вызывающих гниение белков и дающих индол, фенол и его производные, почти все они могут развиваться в щелочной среде, тогда как кислота их убивает. Отсюда следует, что если вводить в организм бактерии, образующие кислоту, например, бактерии молочнокислого брожения, то можно ожидать уменьшения и даже полного уничтожения гнилостных микробов.

Почти у каждого народа имеется свое национальное кушанье, содержащее этих полезных микробов. В Египте, например, с глубокой древности употребляют «лебен раиб» — кислое молоко буйвола, козы или коровы. На Балканском полуострове — «ягурт», у русских — простоквашу, у кавказских горцев — кефир, айран, у киргизов, калмыков и татар — кумыс, у арабов — кислое верблюжье молоко. Все эти продукты молочнокислого брожения, по И. Мечникову, оказывают в высшей степени благотворное влияние на организм.

И. Мечников, например, был поражен необычайным изобилием глубоких старцев среди населения Карачая Кубанской области, питающегося преимущественно особым видом кислого молока — айраном. Рили (1854 г.) указывал на необыкновенную силу и долголетие арабов, питавшихся кислым молоком. Многие люди, достигшие глубокого возраста, питались почти одним молоком в разных видах. Француженка Мари Приу (ум. в 1838 г.), умершая 158 лет, последние 10 лет жизни питалась исключительно сыром и козьим молоком. Француз А. Жантэ (ум. в 1751 г.), умерший 111 лет, ел только ячменный хлеб без закваски, а пил исключительно воду и молочную сыворотку.

С другой стороны, Гергер (1848 г.) установил, что введение в кишечник собаки микробов молочнокислого брожения сильно уменьшает гниение в кишках. Доктор Ровиги (1892 г.), выпивая в день по 1½ литра кефира, уже через несколько дней констатировал исчезновение в моче индикана. То же было установлено И. Мечниковым и его учениками.

Это заставило И. Мечникова предпринять изыскание таких микробов молочнокислого брожения, которые да-

вали бы возможно большее количество молочной кислоты и наименьшее количество побочных продуктов (спирт и т. п.). В конце концов, он остановился на «болгарской палочке» (*Maia-Bacillus*), микробе, выделенном из болгарской простокваши — ягурта. Далее сюда же был присоединен *B. bifidus*, выделенный из кишечника грудных детей. Пользуясь приготовленным при посредстве этих микробов кислым молоком, однако, оказалось невозможным вполне устранить кишечное гниение, так как эти микробы не переходят в толстые кишки вследствие отсутствия там необходимого для них сахара. И только после того, как к простокваше был добавлен еще микроб *Glycobacter proteolyticus*, выделенный из кишечной флоры собаки и образующий из крахмала сахар, Мечников достиг полной дезинфекции кишечника. Согласно его теории, такого рода кислое молоко в соединении с другими стерилизованными продуктами и должно составлять естественную пищу человека и особенно человека, желающего прожить долго.

Одновременно с этим, конечно, необходимо вести умеренный образ жизни и следовать правилам рациональной гигиены. Такой жизни, согласной с требованиями самой жизни, И. И. Мечников дает название ортобиоза. «Теория ортобиоза проповедует ценность нормальной жизни и советует делать все, что может вести к ней... Человек, явившийся в результате длинного цикла развития, носит на себе явные следы животного происхождения. Приобрет неведомую в животном мире степень умственного развития, он сохранил многие признаки, оказавшиеся ему не только ненужными, но прямо вредными. Высокое умственное развитие обусловило сознание неизбежности смерти, а животная природа сократила жизнь вследствие хронического отравления ядами, вырабатываемыми бактериями кишечной флоры. Эта основная дисгармония человеческой природы может быть устранена правилами рациональной гигиены, чем дается возможность человеку прожить полный и счастливый цикл жизни, заканчивающийся спокойной естественной смертью. Это и есть так называемый ортобиоз, на который можно смотреть, как на цель рационального человеческого существования... Теперь только намечаются правила, которым должно следовать для достижения этого идеала. Для полной разработки их необ-

ходима дальнейшая научная деятельность, которой нужно дать самый широкий простор. Можно заранее предсказать, что со временем жизнь должна будет во многих случаях сложиться иначе, чем теперь. Ортобиоз требует трудолюбивой, здоровой, умеренной жизни, чуждой всякой роскоши и излишеств. Нужно поэтому изменить существующие нравы и устранить крайности богатства и бедности, от которых теперь проистекает так много страданий».

Мы уже видели, что теория старения И. И. Мечникова не может считаться обоснованной, а потому и рецепты, предложенные им для удлинения жизни, не могут считаться радикальными. Необходимость для долголетия рационального образа жизни — ортобиоза, однако, не вызывает сомнений. Ортобиоз является основой макробиотики, основой нормальной длительной жизни человека и требует рационального и всестороннего использования и сил окружающей нас природы и сил нашего собственного организма. Совершенно очевидно, что такое использование возможно только при условии знания основных закономерностей индивидуальной эволюции и направления последней, при помощи различных экзогенных и эндогенных факторов, в сторону желательную для человека.

Данные, приведенные во всех предшествующих главах, совершенно ясно свидетельствуют, что наши познания в этих областях еще весьма неполны. Однако если положить в основу представление о «самообновлении» как основном факторе, определяющем положение индивида на его жизненной кривой, определяющем степень постарения данного организма, то очевидно, что все правила ортобиоза должны иметь своей задачей сохранение возможно полного самообновления в течение возможно более длительного промежутка времени.

Подход к организму с этой точки зрения требует научного пересмотра и теоретического обоснования всех по сути мероприятий, касающихся общественной и индивидуальной гигиены, и в этом отношении перед наукой открываются широчайшие задачи и перспективы.

Прежде всего это касается вопросов питания, количества и качества принимаемой пищи и распределения принятия пищи во времени. Обычно здесь рекомендуется умеренность, но что значит умеренность? В конце

XVI века, например, появилась книга «Разговоры об умеренной жизни», написанная знатным венецианцем Л. Корнаро (1462—1566 г.г.), который в течение 50 последних лет своей жизни ежедневно съедал 380 г плотной пищи (хлеб, суп, яйца, телятина, рыба) и выпивал 440 г вина. По мнению Корнаро, именно благодаря такой диете он прожил до 104 лет. Его внучка писала о нем: «Он был здоров и крепок до 100 лет. Никогда не употреблял очков и прекрасно слышал... Голос его был столь силен и мелодичен, что незадолго перед смертью он мог еще петь». Так как книгу свою он написал в возрасте 83—96 лет, то, очевидно, и умственные способности его были в прекрасном состоянии. В свое время «Разговоры об умеренной жизни» были переведены на многие языки, и теория умеренности Корнаро нашла многих последователей. В последнее время поборником умеренного питания выступил американец С. Флетчер (1903 г.), по инициативе которого над ним и над другими людьми был поставлен ряд очень интересных опытов в различных лабораториях Америки и Европы. Руководитель этих опытов и физиологической лаборатории проф. Россель в Изельском университете, Х. Читтенден, делая отчет о результатах проведенных исследований, высказывает ряд соображений о необходимости реформировать наше питание во всех отношениях. «Среди многих вопросов физиологии, пока ожидающих разрешения, не существует ни одного, который был бы важнее для индивидуума и для вида, как вопрос правильного питания тела. Человек ест, чтобы жить и получать силы для работы... Чрезмерная еда вредна, как и недостаточное питание, вызывая не только бесполезную растрату пищевых веществ, но, что гораздо важнее, растрату энергии самого организма, растрату, которая при продолжительном переедании может оказаться губительной для организма. Хотя пища и снабжает организм материалом, из которого он черпает необходимую энергию для деятельности, однако избыток пищи, остающийся по покрытию потерь, проистекающих от деятельности и жизненных процессов, непременно расстроит правильный ход человеческого механизма и уменьшит его пригодность к выполнению его нормальных функций».

По мнению Читтендена и Флетчера, человек съедает гораздо больше пищи, чем ему необходимо, и притом

очень скверно ее подготавливает для переваривания. Тщательная переработка пищи путем многократного жевания и обильного ослюнения значительно сокращает потребности в пище, вследствие улучшения процессов усвоения и обмена. Благодаря жеванию, по Флетчеру, в кишечнике уменьшаются процессы гниения и брожения, кал теряет свой запах, а количество его уменьшается до $\frac{1}{10}$ обычного. Принимать пищу при этих условиях достаточно 2 раза в день. Опорожнение кишечника совершается 3—8 раз в неделю. Следуя этим правилам, человеку, вместо 3 000 калорий, достаточно диета, равная 1 600—2 000 калорий в сутки, с содержанием 40—50 г белка. В возрасте 50 лет Флетчер принимал в течение 4 месяцев пищу, равную 1 606 калорий в сутки (50 г белка, 33 г жира и 253 г углеводов), находился в состоянии азотистого равновесия и обнаружил резкое улучшение своего общего состояния. У него исчезли излишний жир (вес тела упал с 98 кг до 60 кг), ревматизм и подагра, прекрасно начал работать кишечник, увеличились работоспособность и выносливость. Например, он свободно проезжал на велосипеде до 80 км в день, а в свою 50-ю годовщину с 4 часов утра до 10 часов вечера проехал на велосипеде 304 км без особой усталости.

Ж. Фрумузан (1930 г.) также придерживался того мнения, что многие заболевания, а также и старость могут являться следствием переедания. «Важно не количество введенной пищи, а то, что усваивается организмом... Чем больше ешь, тем меньше питаешься», так как работоспособность и ассимиляционные возможности наших органов ограничены и переход через определенную границу влечет за собой переутомление и функциональные расстройства. «Количество пищи, необходимое для поддержания организма, на деле меньше, чем то количество, которое устанавливается теоретически методом калорийных эквивалентов».

Если, однако, многие долголетние люди считают, что они этим обязаны умеренному питанию, то история дает нам достаточно примеров и иного порядка. Так, знаменитый своим обжорством парижский архиепископ де-Беллуа дожил до 100 лет, любитель хорошего стола философ С. Эвремон — до 90 лет, тонкий ценитель еды и питья композитор Обердо — до 90 лет и т. д. Автор весьма известной в свое время «Физиологии вкуса»

(1834 г.) Брилья-Саварен, доживший до 71 года, даже попытался дать теоретическое обоснование пользы обжорства и в главе о продолжительности жизни говорит: «Я счастлив, очень счастлив, что могу сообщить моим читателям хорошую весть, на основании новейших моих исследований, что хорошо поесть вовсе не вредно и что лакомки, при прочих равных условиях, живут дольше остальных людей не потому, что они не подвергаются заболеваниям, но потому, что в них больше жизненной силы и их природа обладает большим арсеналом средств для того, чтобы предохранить свое тело от разрушения».

Еще хуже обстоит дело с вопросом о качестве пищи. Влияние это несомненно велико. Наблюдения Я. А. Эголинского (1931 г.) над белыми крысами, из которых одни питались вареным мясом, а другие ржаным хлебом и зернами пшеницы, показывают, что у «мясных» крыс рост совершается быстрее на 14—23%, чем у «хлебных», деторождение в два раза больше, сопротивляемость отравлению (алкоголь) также больше. «Мясные» крысы реактивнее, и выработка дифференцировок у них совершается быстрее. «Хлебные» крысы более апатичны, но условные рефлексы у них вырабатываются скорее и лучше, чем у «мясных». Слопекер, кормя одних крыс растительной пищей, а других той же пищей с мясом, нашел у первых замедление роста, апатию, быструю старость и вдвое меньшую продолжительность жизни. Юшикава (1909 г.), обследовав 200 японцев, живших более 100 лет, нашел, в противоположность этому, что большая часть их питалась исключительно растительной пищей. По Илцгеферу (1925 г.), диета из фруктов, овсяной крупы, молока и меда, всего на 2700 калорий, с содержанием 55 г белка, вполне достаточна для умеренного труда и умеренной физической работы.

Не совсем ясен также и вопрос о допустимости употребления алкогольных напитков. «Умеренное потребление напитков не только не вредит здоровью, но очень полезно». «Вино — молоко старцев». «Оно гонит тоску, просветляет ум и веселя душу», — утверждает Бюхнер. «Очень умеренное употребление алкогольных напитков, улучшающих аппетит, вызывающих усиление секреции пищеварительных соков, во многих случаях, несомненно, полезно», — говорит академик А. А. Богомолец.

Где, однако, масштаб «умеренного» и «очень умеренного»? Его еще необходимо найти.

Вторым моментом, оказывающим влияние на все без исключения стороны жизненного процесса, является осуществляемая организмом работа. В настоящее время, конечно, никто не может разделять взглядов медика Кардануса (1501—1576 г.) и математика Мопертюи (1697—1759 гг.), автора известного «принципа наименьшего действия», которые утверждали, что наилучшим средством для длительного сохранения жизни является по возможности полный покой и бездеятельность. Мы присоединяемся к мнению Прейера, что «только тот, кто работает, достигает старости, только деятельность составляет ценность жизни», а также и К. Е. Ворошилова, что «кто не занимается регулярно физической тренировкой, тот уподобляется человеку, сознательно решившему состариться к 45 годам и форсировать свое одряхление» («Правда», 5/IV 1939 г.). Но несомненно, что о нормах труда и отдыха и особенно о влиянии работы на жизненный процесс, следовательно, и на длительность жизни, мы знаем еще недостаточно много.

Третий фактор, непрерывно и многообразно воздействующий на организм, — это фактор нервно-психический, все более и более возрастающий в своем значении по мере углубления наших знаний в области физиологии человека и животных. Достаточно привести несколько примеров, чтобы убедиться в значении этого фактора для процессов метаболизма, для процессов созидания и разрушения, следовательно, и для «самообновления» организма.

Всем известно, например, колоссальное значение эмоционального момента в явлениях утомления. При соответствующей эмоциональной окраске психики человек может совершать буквально чудеса силы и выносливости. Напротив, при различных нервно-психических потрясениях человек теряет иногда всякую способность к какому-либо действию: «руки опускаются», «ноги подкашиваются» и т. п. Тисье приводит случай, когда спортсмен, которому приснился матч на пробег в 60 км, в результате испытывал в течение трех суток ощущение сильнейшей усталости. Миттельштедт А. А. и Е. Новаковская (1935 г.) наблюдали у собак, а также и у человека при эмоциональном возбуждении повыше-

ние окислительных процессов, усиление расщепления белка, увеличение содержания азота и креатинина в моче. Шатенштейн Д. И. показал, что путем внушения человеку, что он производит работу, можно было констатировать объективные изменения, соответствующие тем, которые наблюдаются при действительно производимой работе. Ефимов, Жучкова, Грушина, Баранова, Казнирова и Гольтбург (1937 г.) также показали, что воображаемая физическая работа повышает газообмен и работу сердца. По Гольману (1925 г.), «производство воображаемых движений в ампутированных или парализованных конечностях вызывает учащение дыхания и пульса и ощущение усталости и боли в мнимодвижущихся конечностях». Е. С. Савронь (1939 г.) показала, что эмоциональное возбуждение у спортсменов вызывает весьма значительные изменения в количестве азотистых и фосфористых соединений мочи.

Влияние эмоционального момента на секреторную и моторную деятельность кишечника совершенно отчетливо установили И. П. Павлов, Кэнион, Биккель и др. В одном опыте Биккеля и Сасаки у собаки, например, при мнимом кормлении за 5 минут было собрано 66,7 см³ желудочного сока, а при возбуждении, вызванном показыванием кошки — всего 9,0 см³. Сильное волнение, страх, испуг и т. п. могут вызвать глюкозурию («сахар биржевиков»). Эмоции угнетающего характера (горе, печаль, беспокойство, неудовлетворенность и т. п.) могут привести к потере аппетита, исхуданию, ослаблению работоспособности. Эмоции и аффекты оказывают мощное влияние и на сердечно-сосудистую систему. Такое же влияние могут оказать внушение и самовнушение. Достаточно вспомнить тут изменения, происходящие под влиянием внушенных нарывных пластырей, ожогов и т. п., а также (считавшиеся раньше чудесными) явления стигматизации — появление кровоточащих ран под влиянием размышлений о страданиях Христа. В качестве примера можно привести «чудо в Коннерсрейте» (Бавария), описанное несколько лет тому назад и заключавшееся в том, что одна девушка, Тереза Неуман, могла каждую пятницу вызывать у себя появление кровоточащих ран на ладонях, подошвах, боку и лбу, исчезавших на другой день.

Принимая во внимание многостороннее влияние психических моментов на различные стороны жизненного процесса, не представляется удивительным, что внушение и самовнушение могут быть источниками разнообразных расстройств и так называемых «воображаемых» болезней (Дюбуа, 1912 г.). Приведем пример такой воображаемой болезни, наблюдавшейся у одного писателя и описанной им самим: «Однажды я ударился коленом о стол. Удар я едва ощутил, не было ни покраснения, ни опухания и даже давлением нельзя было вызвать какую-нибудь боль. У меня, однако, еще до этого случая укоренилось представление, что повреждение колена всегда всегда опасно, и мною овладел страх. Я сейчас же отправился к хирургу, который после подробного исследования, правда, определенно сказал мне, что никакого повреждения не имеется, но при этом все-таки прибавил, что, вероятно, придавлена была нервная ветвь, и назначил покой и холодные компрессы. В то время, как я таким образом лежал на кушетке с перевязанным коленом, представление о том, что я болен, еще глубже проникло в мое сознание и, несмотря на успокоительные слова специалиста, я не мог отделаться от некоторого страха. И вот мне показалось, будто я ощущаю некоторое покалывание также и в другом колене, правда, настолько слабое, что я сам себя спрашивал, действительно ли я вообще что-нибудь ощущаю. Один врач дал новую почву моим опасениям, сказав мне, что существует, конечно, известная симпатия между двумя одноименными конечностями, симметрия чувствительности. Можно себе представить, как это выражение подействовало на мое настроение. Явления на обеих сторонах усилились и вскоре сделали для меня хождение весьма затруднительным. Вскоре после этого я ударился локтем, и боли, согласно уже известному мне закону симметрии, перешли и на неповрежденную руку. И, таким образом, я лишь с большим трудом мог пользоваться своими конечностями. Наконец, появились боли в желудке и расстройства кишечника, в виду коих я должен был соблюдать строгую диету, причем не только не избавился от своих расстройств, но к тому же сильно исхудал. Опасения, что я страдаю тяжелой болезнью желудка и кишок, усилили душевное беспокойство, и, таким образом, я прожил целых 8 лет в жалком

состоянии». Замечательно, что все эти болезненные явления исчезли в течение нескольких дней после того, как больному было доказано, что его болезнь явилась плодом его воображения.

С этим интересно сравнить наблюдения Фере над кроликами, голубями и белыми мышами. Он часть этих животных подвергал в течение нескольких часов устрашающим раздражениям, а других оставлял в покое. Прививая затем животным незначительной интенсивности инфекционные культуры, можно было наблюдать, что «устрашенные» животные заболели и даже гибли, а нормальные оставались здоровыми. Крайль, привязывая кролика тесьмой и заставляя лаять на него собаку, наблюдал у кролика смерть, повидимому, от чрезмерного прилива крови к мозгу под влиянием «страха».

Габричевский, вводя трубочки с бактериальными культурами под кожу животным нормальным и испуганным, мог в первом случае наблюдать положительный хемотаксис лейкоцитов, а во втором — отрицательный.

Все эти наблюдения свидетельствуют о том, что эмоциональные возбуждения могут играть весьма большую роль в реакциях биологической защиты организма и, в частности, в явлениях иммунитета. В этом отношении очень большой интерес представляют эксперименты С. И. Метальникова и его сотрудников, показывающие, что, повидимому, иммунитет может быть создан как условный рефлекс. С целью доказать это, Метальников вводил морским свинкам в полость брюшины эмульсию неядовитых микробов или фильтрат бактериальных культур. При этом перед каждой инъекцией производилось или почесывание, или нагревание определенного участка кожи. В результате инъекций получалось типическое изменение в составе экссудата из брюшины: в первые часы после инъекции резко увеличивается количество микрофагов и достигает максимума к концу 1-го и 2-го дня. После этого начинает расти количество макрофагов (максимум к 3—4-му дню после инъекции), в последнюю очередь возрастает количество лимфоцитов (максимум к 5—7-му дню). И вот оказывается, что если инъекцию бактериальных культур повторить 20—25 раз в сочетании с почесыванием или нагреванием кожи, то такие же изменения в составе экссудата получают и

без инъекции бактерий при одном только почесывании или нагревании кожи.

В другой серии опытов морским свинкам при предварительном почесывании кожи вводился многократно фильтрат стафилококков в брюшину. Через 10 дней после последней инъекции двум морским свинкам произведено почесывание кожи, а одна (контрольная) осталась без этого раздражения. На другой день всем свинкам введена в брюшину смертельная доза холерных вибрионов. Результаты: контрольная свинка погибает через 6 часов, а опытные остаются в живых. Диакон (1933 г.) и Зернов установили, что после подкожного введения эритроцитов барана морским свинкам с предшествующим потиранием уха в дальнейшем можно было получать усиление гемолитического титра путем простого потирания уха. Малис показал возможность вызывания у туберкулезных животных типичной аллергической реакции при помощи условного возбуждения.

Эти и другие факты приводят Метальникова к мысли, что иммунитет может рассматриваться или как безусловный рефлекс, выработавшийся в процессе филогенеза, или как условный рефлекс, могущий возникать в процессе индивидуальной жизни. В последнем случае, по мнению Метальникова, можно достичь очень значительных результатов в борьбе с болезнями путем соответствующего воспитания воли, известной тренировки, самовнушения или внушения. «Нашими собственными силами, бдительностью и активностью наших нервных центров мы будем бороться и побеждать врага».

Принимая все это во внимание, неудивительно, что состояние психики, эмоциональные возбуждения могут оказывать самое разностороннее влияние на функции организма, то тонизируя, усиливая их (стенические эмоции — радость, бодрость), то ослабляя и дезорганизуя их (астенические эмоции — горе, озабоченность, беспокойство).

Значение бодрого, здорового душевного состояния для здоровья человека было отмечено очень давно. Знаменитый хирург Амбруаз Паре (1510—1592 г.), например, утверждал, что «веселые люди всегда выздоравливают», а выдающийся клиницист Сиденгэм (1624—1689 г.), подчеркивая роль радостной психики, говорил: «Прибытие паяца в город значит для здоровья

его жителей гораздо больше, чем десятки нагруженных лекарствами мулов». По Гуфеланду, «между влияниями, укорачивающими человеческую жизнь, преимущественное место занимают известные душевные настроения и привычки: печаль, уныние, страх, тоска, малодушие, зависть и ненависть». О великом значении уверенности, целеустремленности для исхода болезней говорит и знаменитый Шарко (1825—1893 гг.) в своей брошюре «La foi qui guérit» («Вера, которая исцеляет»). Отсутствие у человека целеустремленности, неуверенность в своем деле и в своих силах, болезненная озабоченность дезорганизуют и подрывают жизненный процесс. Об этом очень хорошо сказал Маудлей: «Пусть у человека, участвующего в битве, явится мысль о поражении, и этого уже достаточно, чтобы его мышечная сила ослабла; он уже наполовину побежден». О том же говорит и старая немецкая пословица: «Muth verloren, alles verloren».

Принимая во внимание все нам известное об участии психики в жизненных процессах, становится совершенно ясным и значение психического момента в длительности жизни. Неудивительно поэтому, что среди правил ортобиоза имеется пункт, требующий жизнерадостного, бодрого, веселого, уверенного состояния духа. В медицине этот фактор широко используется в виде психотерапии, но совершенно ясно, что для полного использования психического фактора в борьбе за долголетие науке необходимо провести еще грандиозную, весьма сложную и в то же время исключительно интересную работу.

II. ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ФАКТОРОВ УДЛИНЯЮЩИХ ЖИЗНЬ

В настоящее время человеческий организм уже к зрелому возрасту приходит с тяжелым грузом нарушений, вызванных перенесенными болезнями, физическими и психическими травмами, и в дальнейшем этот груз возрастает все более и более. После создания максимально благоприятных для жизни санитарно-гигиенических и культурно-бытовых условий, после устранения болезней этого груза уже не станет, и жизненный процесс будет совершаться, не извращаемый вре-

донсными факторами. Несомненно, что благодаря этому человеческая жизнь удлинится на многие десятки лет, а старость будет отодвинута далеко за теперешние пределы в 60—70 лет, во много раз вырастет физическая и психическая работоспособность человека, и умирать он будет безболезненно и «насыщенный днями» своей жизни.

Некоторые из разрабатывающих проблему долголетия считают, что на этом и заканчивается борьба за долголетие: устранить условия, направляющие жизненный процесс по путям патологии, создать внешние условия, благоприятные для развертывания биологических свойств человека.

«Не от человеческого организма, не от природы человека и его наследственно закрепленных эндогенных свойств нужно исходить в исследовании динамики долголетия, а от структуры и организации человеческого общества...»

...Проблема долголетия, удлинения жизни в человеческом обществе не индивидуальный вопрос, не биологический, а социально-исторический, вопрос социальной гигиены», — говорит один из сторонников такого взгляда, З. Г. Френкель.

Нет необходимости доказывать, что такой взгляд неправилен: человек не только составная часть коллектива, но и биологическая особь со своими биологическими особенностями. Проблема долголетия поэтому должна являться и является проблемой и социальной и биологической одновременно.

Расматривать проблему долголетия только как проблему социальную — значит умышленно сузить возможность борьбы человека за длинную жизнь. Беря индивидуальную эволюцию человека, нет никаких оснований оставаться в роли наблюдателя и регистратора изменений, вызываемых изменениями в социальной структуре общества, или в роли устранителя вредоносных внешних влияний. Нет никаких оснований думать, что наука не в состоянии «переделать» и самую биологическую суть человека. Для разрешения проблемы долголетия необходимо вмешаться в эту биологию, необходимо, постигнув основные закономерности индивидуальной эволюции, попытаться направить эту эволюцию по путям, желательным для человека, в част-

ности, по путям, которые позволили бы увеличить длительность индивидуального существования. Нахождение этих путей представляет исключительно сложную задачу. Для этого необходимо знание всех тех изменений, которые претерпевает организм на протяжении всей жизни, и постижение основных причин, вызывающих эти изменения.

В предыдущих главах был сообщен главный материал, касающийся возрастных изменений, и изложены главные теории, пытающиеся объяснить причины индивидуальной эволюции и, в частности, последнего ее этапа — старости. Из этих теорий, собственно, и должны бы были вытекать практические выводы, касающиеся вмешательства в жизненный процесс.

Однако никто из авторов каких-либо практических выводов из своих теорий не делает, или же они ограничиваются вовсе не вытекающими из их теоретических положений указаниями на необходимость для prolongации жизни выполнения различных правил личной гигиены.

Если же попытаться самим сделать эти практические выводы, то обнаруживается, что теоретические предпосылки одной части теорий приводят к выводу о невозможности попыток как-либо изменить роковой ход эволюции индивида. Таковы, например, теории коллоидно-химические (Люмьер, Ружичка), теория дифференцировки и специализации (Майонот, Шмальгаузен), теория дисгармонии между целым и его частями (Гертвиг), теория внутренних противоречий (Мильман).

Другие теории приводят к еще более печальным выводам. Такова теория М. Рубнера об ограниченности количества энергии, которое может развить живой организм на протяжении своей жизни, и различные теории изнашивания. Согласно этим теориям единственным способом удлинить жизнь является ослабление интенсивности жизни.

Согласно Рубнеру, например, каждый килограмм человеческого тела может развить на протяжении своей жизни самое большее 725 000 калорий, и следовательно, для того чтобы жить как можно дольше, необходимо расходовать ежегодно, ежемесячно, ежедневно как можно меньше энергии, т. е. как можно меньше

работать. То же вытекает и из теории изнашивания. Например, один из сторонников теории изнашивания, проф. А. С. Догель, видит причину старения и смерти в изнашивании клеток симпатической нервной системы: «первопричину, постепенно влекущую к ослаблению деятельности симпатической нервной системы... нужно искать в той неустойчивой и бессменной работе, какую несут клетки, ее составляющие, начиная с раннего еще периода внутриутробной жизни человека и животных». Из этого ясен и практический вывод — работа клеток, тканей, органов ускоряет процессы старения, и, следовательно, как и по теории Рубнера, чтобы дольше жить, нужно меньше работать! Коротко это положение сформулировал Терруан: «чем активнее живет животный организм, тем он более изнашивается».

Все эти теории, таким образом, являются своеобразным физиологическим обоснованием квиэтизма, бездеятельности, покоя; они требуют от жизни, для сохранения жизни, отказа от своего основного свойства — метаболизма — и упускают из виду, что процессы разрушения в организме являются естественными и обязательными стимулами процессов созидания. Согласно теориям изнашивания, основой долгой жизни является бездеятельность. Общеизвестно, однако, что бездеятельность ведет к атрофии и, в конце концов, к преждевременной гибели органа и функции, тогда как повышенная деятельность, напротив, увеличивает массу органа и его функциональную устойчивость.

Даже, если бы защитники теорий изнашивания были правы, то возникает вопрос — стоит ли покупать длинную жизнь ценой снижения ее яркости и напряженности? Очевидно, не стоит.

Дело, однако, обстоит совсем не так, и сторонники теорий наименьшей затраты сил, в противоречии со своими теоретическими установками, предлагая различные правила личной гигиены, на первое место ставят труд, работу как одно из обязательных условий долгой и здоровой жизни. Например, по мнению М. Рубнера, «преждевременный отказ от работы... ведет к преждевременной старости... Умеренная физическая деятельность омолаживает... По мере старения функциональная способность органов

ограничивается; это вызывается неправильным образом жизни, возрастающим ослаблением всего организма и отдельных органов, как следствием бездействия».

Все имеющиеся в нашем распоряжении данные с несомненностью подтверждают положение о работе как факторе, безусловно необходимом и для сохранения здоровья, и для достижения долгой жизни, и все теории, приводящие к противоположным выводам, безусловно должны быть признаны ложными. Ложными должны быть признаны и все теории, приводящие к взгляду на индивидуальную эволюцию как на роковую необходимость, исключаящую возможность активного вмешательства человека. Пути науки должны быть иными. Эти пути прекрасно очерчены одним из самых выдающихся «передельвателей» живой природы И. В. Мичуриным: «Надо растения омолодить, недостатки строения организма исправить. Создать надо новые виды, чтобы они соответствовали нашим потребностям. При вмешательстве человека можно вынудить каждую форму животного или растения более быстро изменяться и притом в сторону, желательную человеку».

Нет никаких оснований сказанное Мичуриным по поводу растений и животных не относить и к человеку.

Вспомним слова нашего великого биолога И. И. Мечникова: «В задаче людского предназначения человек никогда не сможет удовлетвориться одним тем, что дала ему природа: деятельное вмешательство его самого будет необходимо. Подобно тому, как он изменил природу животных и растений, человек должен будет изменить свою собственную природу для того, чтобы сделать ее гармоничнее».

Из каких же теоретических предпосылок мы должны исходить при вмешательстве в индивидуальную эволюцию человека (и животных)?

В развитой нами теории «затухающего самообновления» было показано, что эволюция животного организма связана с возникновением таких образований и структур, которые ведут себя, как замкнутые системы. На протяжении жизни количество этих замкнутых

систем возрастает, точно так же как и степень этой замкнутости.

Благодаря этому организм на протяжении своей жизни все более и более теряет способность к обновлению своих составных частей, что и приводит к постепенному затуханию и, наконец, полному прекращению жизненного процесса. Из этого следует, что сама длительность последнего находится в причинной связи с процессами самообновления и что эта длительность может быть увеличена качественным улучшением и количественным усилением процессов самообновления.

Таким образом, биологически разрешение проблемы долголетия связано с изысканием таких условий и таких средств, которые могли бы препятствовать затуханию процессов самообновления или, другими словами, которые стимулировали бы эти процессы.

Эти средства должны обладать двумя основными свойствами: они должны воздействовать на обе части метаболизма — и на ассимиляцию, и на диссимиляцию — и обладать специфической особенностью, специфическим средством как раз к структурам, потерявшим свою действенность.

Неудачи всех попыток так называемого омоложения, повидимому, и обуславливаются тем, что предложенные для этого агенты воздействуют, главным образом, только на диссимиляторную фазу метаболизма и затрагивают по преимуществу «активное» живое вещество. Результатом этого, естественно, может быть только временное взбадривание организма, за которым должно следовать более быстрое постарение его.

Между тем факторы, которые могли бы быть использованы для усиления самообновления, весьма многочисленны, но, к сожалению, мы еще не умеем их использовать.

Прежде всего к таким факторам, конечно, должны быть отнесены все те, о которых говорилось в предыдущей главе. Питание, работа, нервно-психическая деятельность, тепло, свет, воздух, вода. Без этих факторов немислима жизнь человеческого организма, немислимо совершение обмена веществ, а следовательно, и самообновление.

Эти факторы являются постоянными компонентами внешней среды и обычно рассматриваются с точки зре-

ния их влияния на общее благосостояние организма, его здоровье, работоспособность, устойчивость против вредоносных воздействий, т. е. с точки зрения воздействия их преимущественно на экстенсивную эволюцию живого организма. Несомненно, однако, что полное и целесообразное использование этих компонентов внешней среды, установление наиболее полезных для организма дозировок их станет возможным только после выяснения их влияния на интенсивную эволюцию организма и прежде всего на количество и качество самообновления.

Перечисленные факторы являются естественными составными частями нас самих и окружающей нас природы, и задача человека заключается в том, чтобы, изучив законы действия этих факторов, поставить их на службу человеку и специально на службу макробиотике.

Наука, однако, не останавливается на этом, она идет дальше, создавая специальные условия или комбинации факторов, обычно естественно не встречающиеся в природе. Сюда относятся многочисленные и весьма разнообразные агенты, усиливающие, ускоряющие течение жизненного процесса и получившие название стимулянтов. К этой группе относятся агенты механического, физического, физико-химического и химического характера.

Наиболее обширную группу представляют химические стимулянты. Давно было установлено, что ряд веществ оказывает действие на процесс жизни уже в ничтожно малых количествах. Такое явление Негели (1891 г.) назвал олигодинамическим. Особенно поразительные данные об олигодинамическом действии были получены Н. П. Кравковым, который при помощи разработанного им метода показал, что никотин, сулема, кокаин, хлороформ, эфир, Cu , Ag , Pt , Au , адреналин и т. п. действуют физиологически при чрезвычайно большом разведении. Так, адреналин оказывает действие на изолированное сердце кролика уже в разведении 1 : 500 000 000 и даже 1 : 1 000 000 000 (Кравков). Далее, было показано, что «очень малые количества раздражающих веществ обуславливают значительное повышение скорости жизненных процессов, тогда как несколько большие количества имеют тормозящее влия-

ние» (Чапек). Например, по Санелло (1902 г.), мышьяковистый ангидрид в концентрации 0,0000001% ускоряет деление стилоновых, 0,000001% тормозит, а 0,00001% убивает в течение нескольких дней. Подобного рода явления еще в 1896 г. привели Гюппе к формулировке закона, согласно которому «всякое вещество, которое в определенных концентрациях убивает протоплазму, в меньших количествах прекращает способность к развитию, а в еще меньших, наоборот, действует как раздражитель и повышает жизненные свойства».

Эти явления, ввиду их большого и теоретического и практического значения, привлекли к себе весьма значительное внимание и вызвали появление многочисленных экспериментальных исследований.

Все нам известное о химических стимулянтах позволяет заключить, что в них мы несомненно имеем мощных агентов, могущих изменять течение жизненного процесса, и перед наукой о долголетии стоит гигантская задача — использовать их в направлении, желательном для человека, сделать их факторами, увеличивающими «самообновление» живого организма.

Группа стимулянтов, конечно, не ограничивается только химическими агентами. К ним, повидимому, можно отнести обширный ряд физических факторов; особенно тут интересно воздействие фиолетовых и ультрафиолетовых лучей, радия, ультракоротких волн, рентгена. Необычайная физиологическая активность этих агентов общеизвестна и не допускает сомнений, что их применение при определенных условиях и в определенных дозах может сыграть выдающуюся роль в борьбе за долголетие. То же самое, повидимому, можно сказать и о явлениях так называемой ионификации. Благодаря, главным образом, лучистой энергии часть молекул воздуха превращается в отрицательные и положительные ионы. Благодаря тому, что земля заряжена отрицательно и вокруг нее имеется электрическое поле, в атмосфере происходит перемещение ионов: положительные направляются вниз, к земле, а отрицательные вверх, от земли. Количество ионов в атмосфере очень незначительно — из 30×10^{18} молекул, заключающихся в 1 см^3 воздуха, в ионизированном состоянии при обычных условиях имеется только около

500—1000 молекул, но искусственным путем число их можно увеличить во много раз. Исследуя вопрос, московский физик А. П. Соколов еще в 1904 г. высказал предположение, что эти атмосферные ионы могут иметь важное биологическое значение. Действительно, многочисленные исследования как иностранных, так и отечественных ученых (Влес, Кулон, Л. Л. Васильев, Е. А. Гольденберг, А. Б. Вериго, А. Л. Чижевский и др.) показывают, что аэроионы, повидимому, могут воздействовать на самые различные стороны жизненного процесса (метаболизм, рост, молочность, состав крови, состояние вегетативной нервной системы, устойчивость против заболеваний и т. п.), а в связи с этим и на явления старения организма. Механизм действия аэроионов на жизненный процесс до сих пор еще неясен.

Рассмотренные факторы являются факторами внешней среды, но столь же, а может быть, и более обширны перспективы использования агентов, возникающих в недрах самого организма.

Здесь прежде всего необходимо указать на гормоны. Эти замечательные вещества вырабатываются в особых железах внутренней секреции (щитовидная, паращитовидные, поджелудочная, надпочечная, половые, гипофиз, эпифиз), и значение их для организма все более расширяется по мере того, как прогрессируют наши знания в этой области. Можно утверждать, что в организме высших животных нет ни одного процесса, ни одной функции, которая в той или другой степени не была бы зависима от действия гормонов. Выработка тепла и терморегуляция, поглощение кислорода и выделение углекислоты при дыхании, энергетический обмен, обмен солей, воды, белков, жиров и углеводов, действие витаминов, рост и развитие, половой цикл и размножение, устойчивость организма против заболеваний, деятельность кишечного тракта и почек, работа сердца и состав крови, развитие мускулатуры и ее работоспособность, наконец, деятельность нервной системы, особенно вегетативной, — все это находится в теснейшей зависимости от состояния отдельных желез внутренней секреции и эндокринной системы в целом, от количества и качества образующихся гормонов. Благодаря успехам химии в настоящее время удалось вы-

яснить химическую природу ряда гормонов (тироксин и дийодтирозин — из щитовидной железы, адреналин и кортикальные препараты — из надпочечников, мужские половые гормоны — андростерон, дигидроандростерон, тестостерон, адреностерон, женские половые гормоны — эстрон, эстрадиол, эстриол, прогестин, гипофизарные препараты) и даже получить их искусственно. Получение химически чистых гормональных препаратов открывает новые возможности для их использования. В гормонах человек открыл могущественные агенты, при помощи которых становится возможным вмешательство человека в самые интимные стороны жизненного процесса, в частности в процессы созидания и разрушения, следовательно и самообновления. Уже в настоящее время гормоны с громадным успехом применяются при лечении ряда весьма тяжелых заболеваний (кретинизм, зоб, аддисонова болезнь, микседема, базедова болезнь, диабет, расстройства роста и развития, половые извращения, некоторые женские болезни, известные формы психозов и неврозов); они находят применение для целей сельского хозяйства (повышение молочности, шерстности, мясности, жировых отложений, яйценосности и т. п.), для воздействия на процессы роста и развития, для ускорения полового созревания, для борьбы с мышечным и умственным утомлением, для повышения общего тонуса жизни. Не представляет сомнений, что гормоны же играют и существенную роль в общей индивидуальной эволюции организма — в скорости наступления отдельных этапов жизни и, в частности, наступления старости. Достаточно упомянуть здесь, что такие интересные для нас аномалии, как преждевременная половая зрелость и преждевременная старость всегда связаны с глубокими нарушениями в деятельности желез внутренней секреции.

Среди факторов, позволяющих человеку стать на путь «передельвания» живого организма, гормоны несомненно должны занимать ведущее положение.

Гормоны являются продуктами секреции тканей и органов. В последнее время, однако, становится все более и более очевидным, что физиологической активностью обладают не только продукты секреции тканей, но и продукты распада последних, так называемые гистолизаты.

В общей форме о значении процессов разрушения для процессов созидания высказался еще в середине XIX века знаменитый Клод Бернар: «Эти явления органического разрушения и ассимиляторного синтеза совершаются у живого существа одновременно в неразростаемой связи. Дезорганизация и дезассимиляция изнашивают живую материю функционирующих органов; ассимиляторный синтез возрождает ткани, накапливает запасные вещества, которые расходуются при функционировании. Обе эти операции разрушения и обновления друг другу противоположны, но тесно соединены и неотделимы друг от друга, по крайней мере в том смысле, что разрушение есть необходимое условие восстановления. Явления функционального разрушения суть и подстрекатели и предвестники материального обновления, формирующегося процесса, совершающегося внутри тканей».

В том же смысле высказывается и С. Вейгер (1873 г.), утверждавший, что продукты распада, разрушения ткани в то же время являются и возбудителями противоположного процесса — воссоздания тканей. В 1921 г. правильность этого предположения подтвердил опытами над растительными объектами Г. Габерлянд, а в следующем году Газа — опытами над животными, К. Назвитис — наблюдениями над человеком. В 1923 г. появились исследования Миагава, показывающие, что при парэнтеральном введении животным взвесей из различных тканей можно в зависимости от дозировки получить или возбуждение, или же торможение и даже гибель того органа, ткань которого была взята для опыта. На основании своих исследований Миагава приходит к выводу, что деятельность органов, помимо нервной системы, регулируется еще и продуктами распада органов, тканей, клеток: «Составные части клеток, погибающих в организме, являются физиологическими раздражителями соответствующих живых клеток и имеют значение для их функции и регуляции». Эту регуляцию Миагава назвал «авторегуляцией». Учение о гистолизатах получило дальнейшее развитие и освещение в работах М. П. Тушнова (1926—1935 гг.) и его сотрудников, а также в многочисленных

исследованиях других ученых. К сожалению, вопрос о природе лизатов недостаточно ясен и до сих пор, точно так же как неясно и то, являются ли они специфическими или неспецифическими возбудителями. Принципиально важным является, однако, то, что наличие лизатов, физиологически активных продуктов распада тканей и клеток, в сущности, является логическим следствием единства ассимиляторно-диссимиляторного процесса. Методологически правильным поэтому следует считать учение об органо-, гисто- и цитоспецифичности лизатов. Специфичность создаваемых химических и морфологических структур необходимо подразумевает, и специфичность распада, и специфичность действия продуктов распада. Как бы то ни было, твердо установленным можно считать, что в лизатах человек получил еще одну группу агентов, могущих весьма значительно изменять характер метаболических процессов в животном организме, следовательно, и степень его самообновления.

Еще в большей степени это относится к метаболитам Л. С. Штерн.

В последнее время накапливаются факты, позволяющие думать, что для этой же цели с успехом может быть использован еще один способ. И. И. Мечников, исходя из своей теории борьбы благородных элементов с элементами неблагородными, естественно, пришел к выводу, что «...средством борьбы против патологической старости должно бы быть, с одной стороны, усиление наиболее ценных элементов организма, а с другой, ослабление наступательного стремления фагоцитов. Задача эта еще не решена, но решение ее не включает в себе ничего непреодолимого. Это такой же научный вопрос, как многие другие. Свойства клеток легко изменяются под различными влияниями. Поэтому нет ничего неразумного в поисках средств, способных усиливать кровяные шарики, нервные, печеночные и почечные клетки, сердечные и другие мышечные волокна. Задача эта облегчена еще открытием сывороток, действующих на эти различные элементы. Открытие этих сывороток было сделано Борде. Сыворотки эти называются цитотоксическими, т. е. токсическими для клеток различных категорий. И вот было установлено, что малые дозы этих цитотоксических сыворо-

ток, вместо того, чтобы убивать или растворять специфические элементы тканей, усиливают их. При этом происходит нечто подобное тому, что наблюдается относительно многих ядов, а именно, что большие дозы убивают, между тем как малые излечивают или улучшают состояние некоторых элементов организма. Следуя этому правилу, можно было убедиться, что малые дозы сыворотки, растворяющей красные шарики человеческой крови, увеличивают количество этих элементов у человека, которому впрыскивают такие дозы... Итак, вот рациональный путь, по которому следует идти с целью усиления благородных элементов человеческого организма и для того, чтобы помешать им стариться...»

Самому Мечникову и его сотрудникам не удалось добиться каких-либо определенных результатов в области изготовления и применения цитотоксических сывороток. Однако идеи Мечникова не остались бесплодными и повели к ряду исследований, давших весьма многообещающие результаты. В этой связи интересны исследования акад. А. А. Богомольца и его школы. В этих исследованиях А. А. Богомолец исходит из тех свойств соединительной ткани, на которые Мечников почти совершенно не обратил внимания. «Современная медицинская наука слишком мало уделяет внимания значению физиологической системы соединительной ткани для долголетия организма. Большинство ученых медиков продолжает считать соединительную ткань просто опорной тканью, своего рода дополнительным к костному скелету, эластическим скелетом организма... Но соединительная ткань в организме играет не только роль опорной ткани и мембраны, отделяющей специфические клетки от крови. Клеточные элементы соединительной ткани, как это показал еще Мечников, принимают активное участие в реакции организма на инфекцию... Соединительная ткань в организме служит депо питательных веществ и одновременно оказывает регулирующее влияние на процессы обмена. Физиологическая система соединительной ткани является как бы корнем организма. Подобно тому, как растение добывает себе питательные вещества из почвы при посредстве корней, так и специфические клетки высшего животного организма получают все необходимое из

крови через посредство соединительной ткани. И подобно тому, как от корневой системы, гнилой или крепкой, могучей или слабой, в значительной мере зависит рост, развитие, общий вид растения, так и от состояния физиологической системы соединительной ткани в значительной степени зависит общий вид и физиологическая реактивность (конституция) человеческого организма... изменения в соединительной ткани при старении организма наступают или одновременно, или даже значительно раньше, чем старческие изменения специфических клеток нервной системы, печени, почек и других органов».

Определив, таким образом, функции и значение соединительной ткани, А. А. Богомолец естественно приходит к выводу, что «борьба за долголетие организма должна быть в значительной мере борьбой за здоровую соединительную ткань...»

Что это утверждение имеет основание, видно из результатов применения малых доз сыворотки, направленной против элементов соединительной ткани — антиретикулярной цитотоксической сыворотки. Так, оказалось, что антиретикулярная цитотоксическая сыворотка в стимулирующих дозах усиливает активность соединительнотканых клеток, что приводит к увеличению в крови защитных против микробов веществ, следовательно, и к повышению сопротивляемости организма заражению. Далее оказалось, что этой же сывороткой удается весьма сильно повысить сопротивляемость организма мышци против развития рака. Такое же повышение сопротивляемости раку, повидимому, наблюдается и у человека. Весьма эффективным оказалось действие антиретикулярной цитотоксической сыворотки и при ряде инфекционных заболеваний, например, при скарлатине. При переломах костей введение этой сыворотки в весьма большой степени ускоряет процесс заживления перелома. Благоприятным оказалось действие стимулирующих доз антиретикулярной цитотоксической сыворотки и при таком психическом заболевании, как шизофрения.

Выводы А. А. Богомольца и его последователей, конечно, требует дальнейшей проверки и подтверждения, но если антиретикулярная цитотоксическая сыворотка действительно окажется таким мощным и разно-

сторонне действующим средством, каким рисуется на основании имеющегося материала, то она может оказать весьма ценным агентом в борьбе с преждевременным старением организма.

Этим, однако, ни в какой мере не устранится законность поисков таких цитотоксических сывороток, с помощью которых можно было бы сделать попытку поднять жизнедеятельность «благородных», по терминологии И. И. Мечникова, элементов нашего организма: нервных, почечных, печеночных и т. п.

Обзор способов и средств, которые могут быть поставлены на службу долголетию, будет неполон, если не упомянуть о тех широких возможностях, которые открывает наука перед человеком в области «починки» человеческого организма в буквальном смысле этого слова. Успехи в этом отношении должны уже в настоящее время считаться исключительно большими.

Блестящие исследования, начатые Каррелем, Кулябко, Кравковым и затем повторенные, расширенные и углубленные многими учеными, показали возможность длительного сохранения в живом состоянии вырезанных из организма органов (сердца и кровеносных сосудов, почек, кишечника, отрезанных конечностей и т. п.). Те же исследования показали, что возможно весьма длительное, измеряемое иногда годами, культивирование различных тканей (эпителиальной, костной, хрящевой, жировой, соединительной, мышечной, а в известных пределах и нервной). В 1902 г. Кулябко удалось в течение значительного времени сохранить в живом состоянии вырезанное у живого животного и затем у человеческого трупа сердце. В 1907 г. ему удалось у холонокровных оживить и сохранить в живом состоянии отрубленные головы. В дальнейшем было показано, что такой же способностью к жизни вне организма, в сущности, обладают все органы животного организма (почки, кишечник, артерии и вены, хрящ и кость, пальцы и т. п.). После многочисленных неудач удалось сохранить жизнь в изолированном виде даже в таком необычайно чувствительном к повреждениям органе, как головной мозг млекопитающих (С. С. Брюхоненко).

Явления переживания органов и тканей представляют исключительный интерес не только в теоретиче-

ском, но и в практическом отношении. Они открывают широчайшие перспективы для замены старых износившихся или почему-либо нежизнеспособных органов другими — жизнеспособными.

Возможность пересадки кожи была известна за много столетий до нашей эры. При помощи пересадок кожи удается закрывать кожные повреждения (например, после ожогов), устранять дефекты слизистой века и мочеиспускательного канала, заменять помутневшую роговицу прозрачной и тем возвращать зрение слепым (акад. Филатов). С громадным успехом пересаживаются фасции, в случае наличия в организме определенных дефектов. Пересаживаются кости, начиная от маленьких кусочков для исправления носа и кончая целыми костями (малая берцовая, вместо поврежденной плечевой). Далее, пересаживаются суставы (коленный сустав), заменяются поврежденные части артерий и вен. Со значительным успехом пересаживаются различные железы внутренней секреции. С. Воронов описывает случай, когда кастрированная овца после пересадки ей яичников от другой овцы произвела ягненка. Каррель с успехом пересаживал собакам почки и целые конечности.

Нет надобности останавливаться на значении этих явлений для человека и специально для удлинения его жизни, особенно, если удастся выработать способы, которые позволят использовать для починки человеческого организма ткани и органы животных, в частности обезьян.

Конечно, невероятным или, во всяком случае, мало вероятным является реализация полуиронического предсказания Вольтера о том, что «настанет время, когда все искусства усовершенствуются и когда будет найдено искусство доставлять новую хорошую голову человеку, который ее не имеет», но, что наука даст возможность широко использовать замену тканей и органов почему-либо негодных другими — годными, не представляет сомнений.

Эксперименты с переживанием тканей и органов открывают пути и для осуществления другого явления — оживления трупа. В 1912 г. Каррелю удалось оживить и сохранить в живом состоянии на протяжении многих часов вырезанные целиком органы брюш-

ной и грудной полости. Такое «висцеральное» животное при пропускании крови через его сосуды и искусственном дыхании начинает жить полной жизнью: бьется сердце, пульсируют стенки кровеносных сосудов, желудок переваривает пищу, кишечник производит перистальтические движения и передвигает свое содержимое к заднепроходному отверстию и т. д. В дальнейшем проф. Андрееву Ф. А. удалось осуществить на несколько часов оживление всего животного целиком, вводя в артерии через 10—20 минут после остановки сердца и прекращения дыхания под большим давлением кровь или солевые растворы с адреналином. С. С. Брюхоненко, сконструировав особое искусственное «сердце» — автожектор, получил возможность восстанавливать после смерти животного его нормальное кровообращение и возвращать ему на неопределенно долгое время совершенно нормальную жизнь... В последнее время оживление трупов животных и человека с блестящими результатами было осуществлено В. А. Неговским.

Один из основателей пессимистической философии, Гартман (1869 г.), утверждал: «Сколько бы человечество ни шло вперед, никогда не удастся ему не только устранить, но даже уменьшить главные беды, его гнетущие: болезнь, старость, зависимость от воли и власти других, нищенство и недовольство. Сколько бы лекарств ни нашли против болезней, число последних, особенно столь мучительных хронических болезней, все же будет возрастать быстрее, чем успех медицины. Всегда веселая молодость будет составлять лишь частицу у человечества, в то время как остальная часть его будет охвачена угрюмой старостью». На основании того, что уже дает нам наука, на основании того, что она может нам дать, при условии уничтожения эксплуатации человека человеком, эти рассуждения Гартмана представляются глубоко реакционными и ни на чем не основанными.

Возможности борьбы человека с болезнями, со старческой дряхлостью, с краткостью человеческой жизни поистине безграничны... Они открывают перед человеком невиданные, волшебные перспективы и опровергают всякое неверие в могущество свободной науки и всепобеждающую силу человеческого гения...

Глава XI

О ПРЕДЕЛАХ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ И ЗНАЧЕНИИ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Изучение условий, в которых жил и живет человек, и изучение внутренних свойств и особенностей человеческого организма с несомненной очевидностью свидетельствуют, что продолжительность человеческой жизни является насильственно укороченной в весьма значительной степени. Анализ причин, приводящих человека к преждевременному одряхлению и преждевременной смерти, показывает, что часть этих причин может быть устранена при дальнейшем прогрессе науки о больном и здоровом человеке.

Исследование сил, которые могут быть брошены человеком на службу долголетия, обнаруживает их неисчерпаемость. Наблюдение над животным и человеческим организмом, поставленным под воздействия разнообразных агентов, совершенно ясно демонстрирует возможность весьма широко и глубоко влиять на все стороны жизненного процесса, изменяя его и в количественном и в качественном отношении. Принимая все это во внимание, становится совершенно ясным, что продолжительность жизни прошлого и современного человека представляет только часть и, вполне возможно, только небольшую часть той продолжительности жизни, которой мог бы обладать человек при максимально благоприятных условиях жизни.

Какими же величинами должна измеряться эта длинная жизнь, каков предел жизни человеческой?

Среди ученых, занимающихся проблемой долголетия, по этому поводу какого-либо единого мнения не существует.

Итальянский статистик Бодио, исходя из того, что наибольшее число смертных случаев наблюдается в возрасте 70—71 года, считает нормальным пределом человеческой жизни возраст в 70 лет. Того же мнения придерживается Эбштейн (1891 г.), утверждающий, что «нормальный предел жизни, дарованный природой человеку, наступает в возрасте наибольшей смертности. Если человек умирает до этого периода — смерть его преждевременна».

Флюранс, Фарр, Ланкастер, И. Тарханов, И. П. Павлов отодвигают предел человеческой жизни до 100 лет. «Нашим девизом, — говорит И. Тарханов, — должна служить столетняя жизнь, куда заботами общества и науки должно быть со временем доводимо большинство жизнеспособных людей. И мы твердо верим в то, что наступит, наконец, такое время, когда... стыдно будет умирать человеку ранее ста лет».

По Пюттеру, предел человеческой жизни лежит у числа, близкого к 100 годам, и превзойден быть не может в силу внутренних особенностей человеческого организма.

И. И. Мечников, Прейер, Ж. Фрумузан, Фино, А. А. Богомолец отодвигают предел человеческой жизни значительно дальше — до 150—160 лет. «Обладая организмом, рассчитанным по меньшей мере на 150 лет жизни, люди вследствие полного незнания законов жизни, дошли до того, что продолжительность жизни упала до половины этого срока и настолько же понизилась их физическая и духовная деятельность», — говорит Фрумузан.

По Гуфеланду, Е. Пфлюгеру и Галлеру, нормальная продолжительность жизни должна исчисляться 200 годами. Парацельс увеличивает это число до 600, а Роберт Бэкон — даже до 1000 лет.

Высказывая свои предположения о свойственной человеку нормальной продолжительности жизни, т. е. продолжительности жизни при условии устранения всех укорачивающих жизнь факторов, ни один из авторов, однако, не привел никаких достаточно веских доказательств в пользу своих взглядов.

Известную помощь в этом отношении могли бы оказать сведения о случаях максимальной продолжительности жизни человека в прошлом и настоящем.

К сожалению, почти все сведения такого рода не могут быть приняты, как абсолютно достоверные. Особенно это относится к прошлому, когда возраст, в сущности, определялся только на основании сведений, даваемых самим опрашиваемым стариком. Однако, «люди такого преклонного возраста редко могут дать точные указания своего возраста. Никого из их современников уже давно нет в живых, не выручают и воспоминания о давно прошедших исторических событиях, совпадающих по времени с ранними периодами их жизни: ведь память так часто изменяет старикам и вводит их самих в заблуждение. Но даже, если в исключительных случаях в местностях, где более сотни лет тому назад родились столетние старики, велись церковные (метрические) книги записей о родившихся, то кто же станет копаться в архивах, чтобы найти эти записи, когда дело идет об отметке возраста умершего. Отметка о возрасте делается в круглых цифрах, затем она подхватывается как любопытный курьез газетам и фигурирует в дальнейших рассказах» (Каспер. «Вероятная продолжительность жизни человека», 1835 г.).

Что отдельные люди могут доживать до 100 лет, однако, можно считать твердо доказанным. Правда, число таких людей ничтожно. Так, согласно статистическим данным, в первой четверти XX века число столетних и более старых людей равнялось всего 2—5 на 100 000, а может быть и на 1 000 000.

Согласно переписи 1926 г., в СССР число таких старцев было около 29 000, в Германии — 86, в Швеции — 58, в Болгарии — 158, в Италии — 51, в Норвегии — 35 и т. д.

До какого возраста сверх 100 лет могут доживать люди, сказать весьма трудно. В 1910 г. в Австралии, например, был описан один случай 109-летнего и один случай 113-летнего возраста, в Болгарии в 1926 г. отмечены старики 107 и 108 лет.

В 1937 г. Институтом клинической физиологии Академии наук УССР была направлена специальная комиссия в Абхазию, которой удалось установить, по видимому, с достаточной достоверностью наличие людей

в возрасте от 100 до 142 лет. Так, были обследованы Юсуф Габния 103—105 лет, Туркия Дату 104—109 лет, Киут Мамсыр 112—117 лет, Бджания Чхангери 125—130 лет, Шап Чукбар 130—135 лет и, наконец, Кецба Тлабаган 135—142 лет. В 1944 г. Институтом этнографии Академии Наук СССР была организована экспедиция в Дагестан, обнаружившая значительное число стариков, достигших 100 и более лет, среди них старика 106 лет, бывшего без промаху птицу на лету, и старуху 115 лет, лично видевшую Шамиля.

Быть может, близки к истине и некоторые другие случаи прошлого и настоящего времени. Приводим несколько относящихся сюда примеров.

Дракенберг — датчанин (1626—1772 гг.) 146 лет, до 91 года служил в матросах, 13 лет провел в турецкой неволе, 111 лет женился на 60-летней старухе, но скоро овдовел и 130 лет страстно влюбился в молодую девушку, которой безуспешно предлагал руку и сердце.

Фома Парр — англичанин 152 лет, всю жизнь провел в тяжелом труде, был вызван, как редкий случай долголетия, королем в Лондон, где и умер, повидимому, от обедения в 1635 г., оставив сына 127 лет.

Знаменитый Гарвей, вскрывавший Парра, не нашел у него никаких старческих изменений, не окостенели даже реберные хрящи.

Роберт Тэйлор (1764—1898 гг.), почтовый чиновник. Королева Виктория прислала ему свой портрет с надписью: «Дар королевы Виктории Р. Тэйлору в память его глубокой и беспримерной старости». Этот дар так взволновал старика, что он через три месяца скончался на 134-м году жизни. Женился он первым браком на 108-м году жизни.

Рассмотрение данных, касающихся долголетних людей, позволяет сделать ряд весьма важных теоретических и практических выводов.

Прежде всего необходимо считать доказанным, что даже при весьма неблагоприятных для человека условиях человеческая жизнь может продолжаться значительно дольше того предела, который в настоящее время считается нормальным. Жизнь современного человека действительно «свихнулась на полдороге» (Мечников). Следует считать доказанным также и то, что одним из обязательных условий долголетия является

постоянный, иногда очень напряженный труд, часто продолжающийся почти до самого дня смерти. Можно вместе с Гуфеландом смело утверждать, что «ни один лентяй не достиг глубокой старости; все достигшие ее вели очень деятельный образ жизни». Необходимо, наконец, сделать вывод, что для всех макробиотов характерной особенностью является малая восприимчивость к заболеваниям (подавляющее большинство долголетних людей на протяжении всей своей жизни ничем не болело), а также слабое и непродолжительное (обычно незадолго перед смертью) появление старческой дряхлости. Последнее явление имеет исключительное значение: оно опровергает и до сих пор еще господствующее мнение, что старость сама по себе является болезнью, что старческое одряхление (физическое и умственное) неизбежно и обязательно.

Можно целиком присоединиться к мнению Фино, что болезненная дряхлая старость, «насильственно бросающая нас в объятия смерти, вовсе не является такой жестокой, неотвратимой необходимостью, как принято думать».

Действительно, целый ряд изменений физического и психического порядков, обычно считающихся обязательными особенностями нормального старческого возраста, являются не чем иным, как патологическими, болезненными извращениями жизненного процесса и характеризуют только патологическую, болезненную старость, от которой необходимо, следовательно, отличать действительно здоровую, физиологическую старость. «Расстройства, ранее признававшиеся характерными для старости (артериосклеротические изменения мозговых, сердечных, почечных и периферических сосудов, трансминерализация с обывествлением сосудов и хрящей и остеопорозом, гипертония, эмфизема, деформирующие изменения суставов и позвоночника), следует считать патологическими явлениями, а вовсе не обязательным спутником преклонного возраста», — утверждает акад. А. А. Богомолец.

Благодаря тому, однако, что патология старческого возраста считалась его нормой, старость оказалась обойденной областью и со стороны нормальной морфологии, и со стороны нормальной физиологии. В связи с этим весьма нелегко представить себе, каковы же именно

основные признаки физиологической старости и в чем должно заключаться отличие последней от зрелого возраста. Это большой и сложный вопрос, требующий специального и многостороннего изучения и никем, в сущности, до сих пор не поставленный на разрешение.

Большое значение поэтому имеют проведенные акад. А. А. Богомольцем исследования современных макробиотов.

Клинические наблюдения (И. В. Базилевич, И. А. Мизрухин) показывают, что эти старцы владеют хорошей памятью, интересуются окружающим, жизнерадостны, работоспособны; хорошо налаживают отношения с другими людьми, в том числе и с молодежью, к своей старости относятся спокойно, любят общество. «Всегда я был весел, спокоен и на свадьбах никого, кроме меня, в тамады не выбирали», — говорит о себе 140-летний Кецба. Зрение нормально, старческая дуга не выражена. Слух, однако, притупленный, особенно к высоким тонам. Температура тела нормальна. Кровяное давление мало изменено, сердце увеличено, брадикардия. Рентген не обнаруживает старческих изменений в костях, хрящи не обызвествлены. Эмфизема — незначительна, склероза аорты нет или он мало выражен. Мочевая система нормальна. Однако кожа атрофична, тонка, суха, сморщена. Подкожная клетчатка атрофична; мышцы вялы, гипотоничны. Волосы на голове редки или вовсе отсутствуют. Ни на что не жалуются и почти ничем не болели. Особенной материальной нужды не испытывали.

Все женаты, многодетны, детская смертность ничтожна. Обладали длительной половой потенцией. Большая часть — земледельцы и садоводы, в юности — пастухи. Пища главным образом растительная. Любили и любят хорошо поесть, а многие не отказывали себе и в выпивке.

В общем все обследованные старцы не обнаруживают заметной гетерохронности в регрессивных изменениях отдельных систем и, повидимому, представляют собой примеры гармонического увядания организма.

Таким образом, представляется вполне правдоподобным существование нормальной физиологической старости. В противоположность болезненной патологической старости «эта физиологическая старость характеризуется сохранением умственных и физических сил, известной

работоспособностью, жизнерадостностью, интересом к окружающей современности. В организме при этом наблюдаются атрофические изменения, постепенно и равномерно развивающиеся во всех физиологических системах и приводящие к гармоничному понижению функциональных и реактивных способностей, с адаптацией их к уменьшенным возможностям стареющего организма» (акад. А. А. Богомольц).

Принимая во внимание все сказанное, у нас есть все основания утверждать, что жизнь будущего человека будет на много превышать жизнь человека прошлого и настоящего: быть может, 150, 200, а быть может и больше лет.

Возможность удлинить человеческую жизнь и устранить старческую дряхлость открывает перед человеческим коллективом поистине замечательные перспективы.

Старик дряхлый, бессильный, неспособный к умственному и физическому труду представляет мало привлекательную картину и является в странах капитала излишней обузой и для семьи и для общества. Естественно поэтому, что в условиях классового, эксплуататорского общества из общего числа самоубийств на долю самоубийств стариков и старух приходится около 70%. Неудивительно также, что многие первобытные племена насильственно прекращали жизнь своих стариков и старух.

В нашей стране и моральное и материальное положение стариков совершенно иное. Статья 120 нашей Конституции дает всем гражданам СССР «право на материальное обеспечение в старости, а также в случае болезни и потери трудоспособности», но совершенно очевидно, что именно у нас, в стране великой заботы о человеке, в стране, нуждающейся в неисчислимых кадрах для построения бесклассового общества, особенно актуальной является и проблема удлинения жизни и проблема безболезненной, творческой старости.

Согласно всесоюзной переписи 1926 г., возрастной состав населения СССР представляется в таком виде:

| | | | |
|---------------|-------|------------|-----------------|
| до 18 лет | | было 44,5% | т. е. 65,3 млн. |
| от 18 до 54 | | 45,9% | 67,5 " |
| старше 55 | | 9,6% | 14,2 " |
| Из последних: | | | |
| старше 70 лет | | было 2,3% | т. е. 3,4 млн. |
| " 80 | | 0,63% | 0,95 " |
| " 100 | | 0,02% | 0,029 " |

Согласно всесоюзной переписи 1939 года, на долю людей 60 лет и старше падает 6,6%, что дает 11 129 290 человек.

Считая «старческим» возраст от 60 лет, мы, следовательно, получим армию «стариков», по своей численности превосходящую население Литвы, Латвии, Эстонии и Финляндии, вместе взятых! В связи с падением смертности и поднятием общего благосостояния СССР это число у нас должно непрерывно возрастать.

Принимая это во внимание, совершенно понятным должно быть, что вопрос о возможно продолжительном сохранении здоровья и жизни, вопрос о создании физиологической старости в нашей стране является вопросом большой социальной значимости. Действительно, если сохранение жизни и здоровья ребенка обеспечивает наше будущее, то сохранение жизни и здоровья старшего поколения обеспечивает и будущее и настоящее. Борьба за здоровую творческую старость есть борьба за сохранение высокоценных кадров на всех участках нашего великого строительства. «Чем более будет увеличиваться масса знания, тем больше времени надо будет для ее изучения. Но подготовительный период этот послужит прелюдией зрелости и идеальной старости». «Старость, являющаяся при настоящих условиях скорее ненужной обузой для общины, делается рабочим, полезным обществом периодом. Старики, не подверженные более ни потере памяти, ни ослаблению умственных способностей, смогут применять свою большую опытность к наиболее сложным и тонким задачам общественной жизни», — говорит И. И. Мечников, мечтая о том будущем, когда патологическая старость заменится старостью физиологической.

Те же мысли высказывает и французский ученый Ж. Амар (1927 г.): «Старость социально полезна, если она не хворая и не ослабленная болезнями. Ибо старики — бодрые и богатые опытом и выучкой — обладают способностью к широкому синтезу, которой не хватает у молодых. Идеи, опыт, факты они умеют претворять в правила жизни... отдалить старость, продлить ее без того, чтобы шли на убыль ее силы, это значит подкрепить человечество в его восхождении к счастью...»

Не представляется возможным хотя бы приблизительно вычислить те потери, которые несет человечество

от преждевременного одряхления и преждевременной смерти своих лучших сынов, великих творцов в области естествознания, медицины, техники, искусства, социально-экономических наук. Но несомненным является, что эти потери грандиозны и что борьба за удлинение творческого периода в жизни человека есть борьба за обогащение человечества и материальными и культурными ценностями.

Удлинение жизни и устранение старческой дряхлости, однако, представляет собой отчасти разрешение и другого вопроса, жгучего и мучительного для каждого отдельного человека, — разрешение глубокого внутреннего конфликта, великой дисгармонии индивидуального бытия. В дни нашего детства и юности мы жадно и напряженно впитываем в себя впечатления внешнего мира, обогащаемся знанием и природы и самих себя, переживаем радости и горе взаимодействия с другими людьми, наша психика растет и ширится, великий опыт жизни, переживания и размышления приносят нам мудрость, мы научаемся отличать ошибочное от истинного, мы созреваем. И вот в тот момент, когда мы считаем себя созревшими для творчества, для оформления глубоких мыслей, для совершения великих и прекрасных дел, мы с ужасом замечаем, что вершина нашей жизни пройдена и мы движемся под гору, все более и более теряя трудоспособность, память, способность к творческому воображению, мышлению, к пониманию логики совершающихся событий, все более и более становясь людьми вчерашнего дня... и затем исчезновение, смерть. «Земля взяла свое земное, она назад не отдает» (Лермонтов).

Переживания, испытываемые в связи с этим, очень ярко выразил 88-летний французский философ Ренувье в своих предсмертных записках. «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 достигнуть 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 умирать. И когда становится несомненным, что смерть приближается, то душа наполняется большой горечью. 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 силы для примирения со смертью. Тем не менее нужно примириться с неизбежностью ее».

Этого примирения с неизбежностью человечество пыталось достичь самыми различными способами.

Религия предложила для этого столь выгодное для господствующих классов капиталистического общества лживое учение о загробной жизни, о потустороннем мире, «где нет ни болезни, ни печали, ни вздыханий, а жизнь бесконечная». Пессимистическая философия видит выход в самоуничтожении, ибо «все на свете представляет собой волю умереть; она только более или менее замаскирована, когда в органическом мире является в виде воли жить» (Майнлендер). Приверженцы гедонистических воззрений ищут выхода в наслаждении: «лови момент», а стоики — в отказе от желаний, равнодушии к житейским благам, исполнении долга и достижении ничем не нарушаемого душевного спокойствия (атараксии) и т. д.

Но для мыслящего человека загробная жизнь только миф и даже не такой прекрасный, как думали. «Если даже представить себе эту жизнь среди рая со всеми его прелестями, она все же в конце концов должна стать страшно скучной» (Геккель). Из проповедников самоуничтожения последовательным оказался, повидимому, только Майнлендер, покончивший самоубийством в 35-летнем возрасте, тогда как все другие (Шопенгауэр, Гартман, Леопарди и др.) весьма дорожили жизнью. Последователи гедонизма пришли к пресыщению и отращиванию к жизни. «Возненавидел я жизнь потому, что противны стали мне дела, которые делают под солнцем, ибо все суета и томление духа», — говорит Соло-

мон. Учение стоиков, в сущности, сводится к проповеди смирения перед неизбежным: «Не презирай смерти, но принимай ее со смирением, как одно из явлений, свойственных природе. . . . философия состоит в том, чтобы ждать смерти со спокойствием», — учит Марк Аврелий.

Все эти попытки преодолеть жажду жизни не достигают цели, и, очевидно, для разрешения этой проблемы необходимы иные подходы и иные способы.

По мнению И. И. Мечникова, неудовлетворенность и страх перед смертью возникают, как естественный результат ненормальной краткости жизни («жизнь свихнулась на полдороге»), вследствие чего человек не успевает завершить своего нормального цикла жизни, не успевает осуществить всех заложенных в нем возможностей. Если же это будет устранено, если человек будет достигать естественного физиологического конца жизни, то, по Мечникову, не только исчезнет инстинкт жизни, но даже разовьется противоположный ему инстинкт смерти: как теперь человек с наслаждением бросается в объятия временного небытия — сна, так тогда, уставши от жизни, человек с радостью будет ожидать той минуты, когда вечный покой могилы охватит душу и тело. Мечников даже думает, что такая физиологическая смерть должна сопровождаться приятными ощущениями: «. . . нормальный цикл жизни приводит к удовлетворению его и к пробуждению инстинкта естественной смерти, примеры которой, хотя и редко, существуют в действительности у глубоких стариков. Последних перспектива смерти не только не страшит, но привлекает и нимало не возбуждает желания бессмертия, причем жизнь им вовсе не кажется кратковременной. Если бы цикл жизни людской следовал своему идеальному, физиологическому ходу, то инстинкт естественной смерти появлялся бы своевременно после нормальной жизни и здоровой, продолжительной старости. Вероятно, этот инстинкт должен сопровождаться чудным ощущением, лучшим, чем все другие ощущения, которые мы способны испытывать».

До настоящего времени нам, однако, неизвестно ни одного достоверного случая, где можно было бы наблюдать появление инстинкта смерти. Наоборот, с наибольшей жадностью за ветку жизни цепляется морщинистая, дрожащая рука старца: «мы все более заботимся о

жизни по мере того, как она теряет свою ценность» (Ж. Ж. Руссо). Да и вообще маловероятным представляется, чтобы человек, не одержимый, конечно, какой-нибудь мучительной, неизлечимой болезнью, желал бы прекращения своего индивидуального бытия даже после самой продолжительной жизни.

С другой стороны, встает очень большой вопрос — станет ли человек капиталистического общества счастливее от удлинения жизни? И если бы даже он стал бессмертным, то не превратилось ли бы это бессмертие в проклятие, наложенное на Агасфера, представляя для подавляющего большинства людей только удлинение страданий, а для кучки «избранных» только средство для пресыщения и источник скуки.

Великий биолог И. И. Мечников был неправ, апеллируя только к биологии при рассмотрении проблемы человеческого счастья. В противоположность животным человек обладает сознанием, которое является продуктом общественной жизни. Естественно поэтому, что содержание сознания, эмоциональная его окраска — сложная сумма душевных переживаний, создающая состояние удовлетворенности или неудовлетворенности, — имеет свои корни не только в биологии человека, но в еще большей степени в социальной структуре окружающего человека общества.

В капиталистическом обществе, индивидуалистическом и анархическом, мы имеем отдельные примеры благородных поступков и героического самопожертвования во имя человечества, в нем выковывается необходимая для прогрессивного развития общества классовая солидарность «могильщика» капитализма — пролетариата, но в общем в эксплуататорском обществе всякий человек представляется единицей, противопоставляемой всему остальному коллективу, интересы коллектива не однозначны с интересами составляющих его индивидов. Человек классового, эксплуататорского общества одинок и враждебен другим людям (человек человеку — волк), он живет не среди содружественных людей, а среди конкурентов. Это создает подход к человеку как к чему-то самодовлеющему и лишает общественную жизнь той красоты и гармонии, которая необходима для создания внутренней, индивидуальной красоты, гармонии и удовлетворенности.

Не представляет сомнений, что эта глубокая коллизия между индивидуальным и социальным являлась и является причиной мучительных диссонансов человеческой личности. Этот диссонанс прекрасно выразил Ромэн Роллан: «В лучших людях своего времени завязывается и разрешается, либо их жизнью, либо их смертью, великая проблема сознания, волнующая целую эпоху: примирение индивидуального и социального. Оно возможно лишь ценой отречения от того, что было смыслом существования и гордостью прожитой и пережитой эпохи: от бесплодного индивидуализма привилегированных интеллигентов, укрывающихся от неизбежной борьбы сегодняшнего дня и от дисциплины, которой она требует, в гордую независимость ума, обескровленную, отрезанную от жизни».

Благодаря тем же уродливым социальным отношениям настоящее в подавляющем большинстве случаев и для подавляющего большинства людей не имеет самодовлеющего значения, а представляется только неприятной, иногда мучительной переходной стадией к будущему, в котором человек надеется найти удовлетворение своих стремлений и желаний. Капитализм лишает человека права быть творцом, лишает его возможности выбора жизненного пути, превращает труд в проклятие, а человека в раба, прикованного каторжной цепью к делу, обесщеченному и изуродованному жадными и грязными руками апостолов и поклонников Золотого Тельца, в раба, с тоской наблюдающего, как уходят безрадостно в прошлое лучшие дни и лучшие годы, унося с собой возможности счастья, неповторимые возможности, ибо даже «вечность не отдаст обратно того, что человек отказался принять от мгновенья» (Мольер).

В этих моментах социального порядка — в обособленности, одиночестве людей, во враждебности окружающего человеку, в глубочайшей неудовлетворенности настоящим и в отсутствии перспектив в будущем — несомненно лежат основные корни всевозможных пессимистических учений и «мировой скорби». Мысль о старости с ее физическим и умственным ослаблением и сама старость с ее горьким сознанием, что ты уже бывший человек, лишенный каких бы то ни было надежд и чаяний, только усиливает, но не создает общую дисгармонию человеческой личности и мрачность ее окраски.

Естественно поэтому, что проложение путей к оздоровлению человеческой психики и к человеческому счастью требует уничтожения прежде всего человеконенавистнической, эксплуататорской структуры общества и создания бесклассового общества. В бесклассовом обществе исчезает антагонизм между человеком и человеком, между человеком и коллективом, ибо у всех будет одна цель и одна задача: покорение природы во имя всеобщего счастья. В бесклассовом обществе человек перестает быть одиноким и делается членом единой семьи. Из раба и исполнителя чужих желаний человек делается свободным творцом в избранной им области и получает неограниченные возможности для всестороннего развития своей личности и духовного и физического совершенствования. Труд делается естественной необходимостью и радостным выражением потребности творить. К услугам науки будут брошены неисчерпаемые средства, и сотни миллионов людей будут упорно и настойчиво во имя истины сражаться с неведомым, благодаря чему прогресс во всех областях науки и техники будет совершаться со скоростью, которую современному человеку не представляется возможным представить даже приблизительно. Кажущиеся сейчас неразрешимыми проблемы найдут свое полное разрешение, исполнится мечта Мечникова о радикальной перестройке человеческой природы, окончательно уйдут в прошлое болезни, старость потеряет свои патологические черты и делается почетным периодом жизни. Общественное значение и ценность человека будут расти с возрастом, и старик не будет уже ненужным призраком ушедшего прошлого, а аккумулятором великого опыта и великих знаний, необходимых для творчества и совершения дел сегодняшнего и завтрашнего дня и потому самым ценным членом коллектива, учителем и предметом благородного соревнования со стороны других...

Прекрасно будет лицо этой новой земли, омытое слезами и кровью миллионов людей и очищенное священным огнем Великой Социалистической революции, и прекрасен будет этот новый человек, всемогущий властитель неисчислимых тайн живой и мертвой природы...

Согласно древнему сказанию, молодой Будда, скло-

нившись перед отцом, просил: «Я желаю, властитель, чтобы старость никогда не овладела мной и чтобы я не потерял ярких красок молодости; да буду я всегда здоровым, и болезнь да не постигнет меня; да будет жизнь моя безгранична, и да не наступит смерть». На это отец Будды, царь Кудгодана, ответил: «Ты просишь невозможного, сын мой, в этом я бессилён...»

Да, люди прошлого были совершенно бессильны в этом, но их далекие праправнуки, вооруженные знанием, окажутся сильнее их: они уничтожат болезни и старческие немощи, а жизнь сделают столь продолжительной и столь насыщенной радостью бытия, что проблема личного бессмертия перестанет волновать человека...

Мы, люди Советского Союза, уже видим зарницы этого прекрасного мира. Мы совершили грандиозную работу социалистического преобразования общества и уничтожили главного врага человеческого счастья — эксплуататорское общество; окровавленные цепи прошлого сброшены на $\frac{1}{6}$ земного шара. Во всепобеждающем порыве энтузиазма, сметая на своем пути ненужные остатки прошлого, человек нашей необъятной родины переделывает природу, общество и самого себя. В гордом и радостном сознании величия нашей эпохи и наших дел он завоевывает холодные высоты стратосферы и морские глубины, осушает болота и оводняет пустыни, меняет русла рек и выворачивает наружу содержимое земных недр, меняет растительный покров и самую природу растительного и животного организма... Творчество рождает жажду жизни, пробуждает в человеке могучие эмоциональные силы, стирающие грани между юношей и старцем, и делает исключительно актуальным вопрос о борьбе со старческой дряхлостью и краткостью жизни.

Советская наука берется за эту проблему, и она ее разрешит, движимая стремлением к человеческому счастью и верой во всемогущество свободного человеческого гения, того гения, о котором М. Горький сказал:

«Человек. Точно солнце рождается в груди моей, и в ярком свете его необъятный, как мир, шествует вперед и — выше прекрасный человек!»

Я вижу его гордое чело и смелые, глубокие глаза, а в них — лучи бесстрашной, мощной Мысли, той Мысли, что постигла чудесную гармонию вселенной, той величавой силы, которая в моменты утомления творит богов, в эпохи бодрости их низвергает.

Затерянный среди пустынь вселенной, один на маленьком куске земли, несущемся с неуловимой быстротой куда-то вглубь безмерного пространства, терзаемый мучительным вопросом — «зачем он существует?» — он мужественно движется вперед и — выше по пути к победам над всеми тайнами земли и неба».

ЛИТЕРАТУРА¹

- Алелеков А. Н. Старость. Дисс. СПб, 1892 г.
- Белоусов Н. Ф. Старость и смерть. Харьков, 1923.
- Богданов А. Борьба за жизнеспособность. М., 1927 г.
- Богомолец А. А. Загадка смерти. М., 1927 г.
- Богомолец А. А. Борьба за продление жизни. «Гигиена и здоровье», № 20 (3—4), 1938 г.
- Богомолец А. А. Продление жизни. Киев, 1938 г.
- Бочкарев П. В. Об изучении старости. «Врачебное дело», № 14—15, 1924 г.
- Брандт А. Жизнь и смерть. Харьков, 1886 г.
- Вальдман В. А. Старость и трудоспособность. «Клиническая медицина», т. 12, № 10, 1934 г.
- Воронов С. О продлении жизни. М., 1923 г.
- Воронов С. Старость и омолаживание. М., 1927 г.
- Воронов С. Завоевание жизни. М., 1928 г.
- Воронов С. Борьба за молодость. М., 1928 г.
- Голов. Неиспользованные возможности в области омоложения и лечения. Свердловск, 1935 г.
- Гремяцкий М. А. Что такое омоложение. М., 1925 г.
- Гурин Е. Старость как болезнь. Киев, 1889 г.
- Данилов А. А. Учение о продлении жизни. «Природа», № 1, 1940 г.
- Добровольский Н. Д. Материалы к изучению старости. Дисс. СПб, 1902 г.
- Догель А. С. Старость и смерть. П., 1922 г.
- Енгальчев П. О продолжении человеческой жизни. М., 1833 г.
- Завадовский Б. М. Проблема старости и омоложения в свете учения о внутренней секреции. М., 1923.
- Завадовский М. М. Возможна ли борьба со старостью. М., 1924.
- Завьялов В. В. Смерть и бессмертие. «Природа», 1914 г.
- Инюшкин Н. В. Материалы к проблеме старения. «Казанская медицинская жизнь», № 2, 1935 г.

¹ Литература по разбираемой здесь проблеме весьма обширна и полностью здесь представлена быть не может. Поэтому список ограничивается только отечественной литературой, касающейся общих вопросов старения и долголетия.

- Кольцов Н. К. Опыты Штейнаха по омоложению организма. «Природа», 1921 г.
- Коцовский Д. А. Генезис старости. Кишинев, 1923 г.
- Крашенинников В. Биологические основы старости, ее механизм и омоложение в связи с учением о внутренней секреции. М., 1924 г.
- Кулагин И. Старость и смерть по учению естествоиспытателей. М., 1907 г.
- Кущев Н. Е. Проблема старости. «Врач. газета», № 22, 1928 г.
- Лондон Е. С. и Крыжановский. Борьба за долговечность. «Петроград», 1924 г.
- Любарский В. В. Как учил бороться со старостью И. И. Мечников. М., 1927 г.
- Львов В. Н. Продолжительность жизни у человека, животных и растений. М., 1928 г.
- Львов В. Н. Старость и смерть. М., 1934 г.
- Метальников С. И. О причине старости. «Природа», 1912 г.
- Мечников И. И. Этюды о природе человека, 3-е изд. М., 1908 г.
- Мечников И. И. Этюды оптимизма. М., 1913 г.
- Мечников И. И. Сорок лет искания рационального мировоззрения. М., 1913 г.
- Мильман М. С. Учение о старости и смерти. Баку, 1926 г.
- Мильман М. С. Проблема старости и смерти. «Врачебное Дело», № 13—14, 1934 г.
- Мильман М. С. Учение о росте, старости и смерти. Баку, 1926 г.
- Мильман М. С. Обратимы ли старческие изменения? «Врачебное дело», № 3, 1934 г.
- Нагорный А. В. Жизнь, старость и смерть. Одесса, 1922 г.
- Нагорный А. В. Проблема старения та смерти на 11 методологичні передумови. «За марксіівсько-ленінсько природознавство», № 4, 1932 р.
- Нагорный А. В. Проблема старения та смерти, 439 стор. Харків, 1935 р.
- Нагорный А. В. К вопросу о факторах, обуславливающих длительность жизни. Сб. «Старость». Киев, 1940 г.
- Нагорный А. В. Проблема старения и долголетия. 446 + XIII. Харьков, 1940 г.
- Нагорный А. В. Старения, старость, тривалість життя. « Экспер. мед. », № 1, 1939 р.
- Немилов А. В. Что такое смерть? Л., 1925 г.
- Немилов А. В. Омоложение домашних животных. М., 1928 г.
- Немилов А. В. Ложь и правда в вопросе об омоложении. «Природа», № 8, 1932 г.
- Песков Н. П. Коллоидная химия и проблема старения. М., 1936 г.
- Плавильщиков Н. Н. Смерть и бессмертие. Вологда, 1925 г.
- Сахаров Г. П. О значении возраста в борьбе организма с инфекцией. Дисс. 1908 г.
- Сахаров Г. П. Борьба со старостью по Мечникову. М., 1918 г.

Сахаров Г. П. К проблеме старости. «Советская Клиника», т. XIX, № 5—8, 1933 г.

Соловейчик Д. И. Нарушение высшей нервной деятельности при начинающейся старости. «Труды физиол. лаб. И. П. Павлова», № 8, 1938 г.

«Старость». Труды конференции по проблеме генеза старости и профилактики преждевременного старения организма. Киев 17—19 декабря 1938 г. Издание Академии Наук УССР. Киев, 1940 г.

Третьяков Л. К. Бессмертие и долголетие. СПб, 1913 г.

Финкельштейн Е. А. Возникновение и развитие естественной смерти. «Естест. и Марксизм», № 4, 1929 г.

Френкель З. Г. К постановке проблемы удлинения человеческой жизни. «Советская врач. газета», № 16, 1934 г.

Френкель З. Г. Много ли людей переживает столетний возраст. «Сов. врач. газ.», № 7, 1935 г.

Френкель З. Г. Несостоятельность взгляда на смертность как на фактор подбора долголетних. «Сов. врач. газ.», № 24, 1935 г.

Френкель З. Г. Продление жизни в стране строящегося социализма. «Гигиена и Санитария», № 3, 1938 г.

Френкель З. Г. Экономическая ценность человеческой жизни. «Лен. мед. журнал», 1927 г.

Френкель З. Г. Удлинение жизни и активная старость. Л., 1945 г.

Хрущев Б. Д. Смертность и пять возрастов жизни. «Научное слово», кн. 2, 1903 г.

Шабанова А. Н. О старости. «Врачебное дело», № 10, 1927 г.

Шерешевский Н. А. Борьба со старостью и учение Штейнаха о пубертатной железе. «Труды Моск. гос. мед. института», т. 1, № 2, 1924 г.

Шимкевич В. О причинах смерти высших организмов. «Научное обозрение», № 1, 1894 г.

Шипачев В. Г. Омоложение организмов и борьба со старостью. «Советская клиническая жизнь», XIX, № 2, 1938 г.

Шлатер Г. Г. О жизни и смерти. «Русский Врач», № 13, 14, 15, 1904 г.

Шмальгаузен И. И. Проблема смерти и бессмертия. М., 1926 г.

Шмидт П. Ю. Борьба со старостью. Л., 1924 г.

Штерн Л. С. Основные причины старения и смерти в свете современного учения о барьерах. «Под знам. марксизма», № 11, 1940 г.

Штерн Л. С. Основные причины преждевременного старения и смерти и возможность борьбы с ними. М., 1941 г.

Эльпе (Л. К. Попов). Из природы человека. СПб, 1904 г.

Экспериментальные исследования, произведенные в заведомых мною лабораториях Научно-исследовательского института биологии и Харьковского государственного университета им. А. М. Горького, были опубликованы главным образом в «Трудах Зообиологического института при Харьковском университете», т. 2, 1934 г., т. 3, 1936 г.

т. 5, 1938; т. 7, 1938; т. 10—11, 1941 г.

Сводка всех этих работ, а также литературный материал и подробный список литературы приведены в моей монографии «Проблема старения и долголетия». Харьков, 1940 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| Введение | 3 |
| Глава I. Развитие, старение и смерть—всеобщий закон индивидуальной эволюции | 5 |
| Глава II. Продолжительность жизни | 15 |
| Глава III. Роль внутренних факторов в продолжительности жизни | 30 |
| Глава IV. Роль внешних факторов в продолжительности жизни | 42 |
| Глава V. Реактивирование организма (омоложение) | 51 |
| Глава VI. Возрастные изменения животного организма | 64 |
| I. Изменения химические и физико-химические | 64 |
| II. Изменения морфологические и функциональные | 75 |
| Глава VII. Теории старения и смерти | 92 |
| Глава VIII. Основные закономерности индивидуальной эволюции животного организма | 103 |
| Глава IX. Самообновление | 127 |
| Глава X. Проблема удлинения жизни | 144 |
| I. Борьба с факторами, укорачивающими жизнь | 144 |
| II. Проблема создания искусственных факторов, удлиняющих жизнь | 178 |
| Глава XI. О пределах человеческой жизни и значении продолжения жизни для человека и человеческого общества | 195 |
| Литература | 211 |

Ответственный редактор *М. С. Лассер*.

Подписано к печати 20/X 1947 г. Тираж 15000 экз. А-11236. Форм. бум. 82 × 110/32. Печати. лист. 13 1/2. Уч.-изд. лист. 12. Заказ № 929.
Цена книги 8 руб. Переплет 2 руб.

2-я типография „Печатный Двор“ им. А. М. Горького треста „Полиграфкнига“ ОГИЗа при Совете Министров СССР. Ленинград, Гатчинская, 26.