

39.317
Б-73. 2

ИНСТИТУТ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

А. Б О Г Д А Н О В

61
573

Б О Р Ъ Б А

ЗА

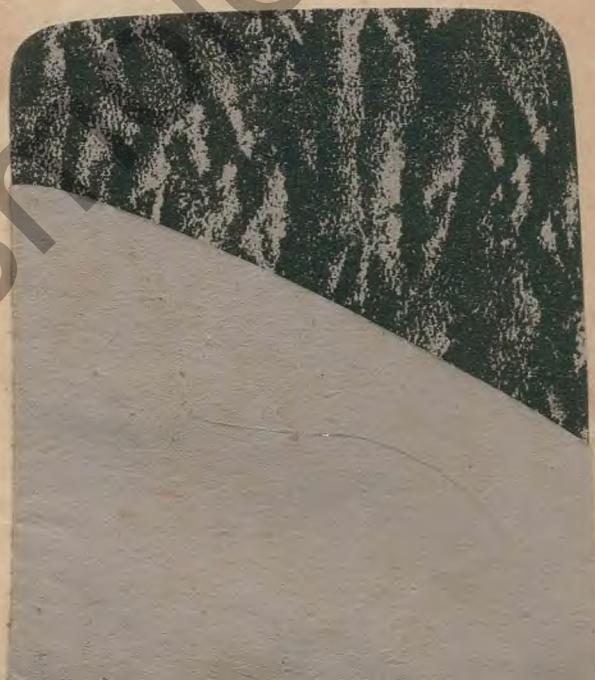
ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ

МОСКВА — 1927

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОСВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
указанного здесь срока.

8.11.94

Skensklip



Проверено—1

ИНСТИТУТ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

А. БОГДАНОВ

625.38
Б-73

об
61
Б-73

ПРОВЕРЕНО
1959 год

Проверено—1965 г.

БОРЬБА ЗА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ

1934

БИБЛИОТЕКА
ИНСТИТУТ КРАСНОПРОФЕССУРЫ
№ 107148/8

Smolensk.ru

«НОВАЯ МОСКВА»

1927

Смоленская областная библиотека
ул. Ленина
БИБЛИОТЕКА



ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга написана так, чтобы ее мог читать не только врач, но всякий, обладающий некоторым образованием в сфере естественных наук. Главный предмет работы — вопрос о переливании крови; он рассматривается частью с собственно медицинской точки зрения, а еще больше — с обще-биологической. В этой второй постановке о нем нельзя составить ясного понятия вне связи с целым рядом других вопросов современной науки, которые относятся к методам борьбы с общим упадком организма, — вопросам «омоложения» и т. п. Этим необходимым расширением темы и объясняется выбор заглавия книги. Она должна по плану, назначенному «Институтом Переливания Крови», послужить своего рода общим введением к ряду других работ, оригинальных и переводных, посвященных разработке вопроса о переливании крови со стороны медицинско-практической.

За помощь в работе и критические указания автор просит своих сотрудников — д-ра С. Л. Малолеткова, д-ра Д. А. Гудим-Левковича и д-ра И. И. Соболева — принять его благодарность.

Smolenskliv

1. ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

Как бы ни судил будущий историк нашу стихийно-драматическую эпоху, — а его оценка, несомненно, во многом и глубоко будет отличаться от современной, — он, во всяком случае, отметит и признает одним из лучших проявлений культурного прогресса этой эпохи невиданную раньше смелость в постановке задач. Особенно относится это к нынешней технике и к ее высшей идеологии — естественным наукам. Задачи, самая мысль о которых еще недавно представлялась если не безумием, то утопической фантазией, теперь сознательно выдвигаются, начинают практически и научно разрешаться. Одна из таких задач составит предмет нашего обсуждения.

Но тут в первую очередь придется говорить о самой формулировке вопроса, до сих пор, к сожалению, не достаточно ясной. Одна из культурных особенностей нашего времени, — на этот раз из таких, которые едва ли вызовут восхищение будущих историков, — заключается в том, что жизненные вопросы, становясь «модными», своеобразно вульгаризируются и воспринимаются широкою читающей публикой в измененном смысле, далеко отходящем от научного. Это случилось, мне кажется, и с так называемым «омоложением».

Самый термин «омоложение» связан с неточными и устаревшими понятиями, перешедшими к нам из тех времен, когда с наивным мужеством незнания алхимики упорно отыскивали «философский камень» или «жизненный эликсир». Тогда соотношение «старости» и «молодости» было ясным и непреложным: в организме имеется «жизненная сила», которая с возрастом убывает; у старика ее мало; вернуть ее, увеличить ее количество — это и значит «омолодить» человека, после чего жизнь его, возвращенная к раньше пройденной стадии, продлится на соответственное число лет. В нынешних научных представлениях это далеко не так просто. Чистое возвращение к пройденным фазам вообще невозможно или бесконечно-мало вероятно в силу основной необратимости процессов развития. Но с научно-физиологической точки зрения оно и не так уж желательно: не всем хороша моло-

дость, не к одному голому упадку сводится и старость. В некоторых отношениях прогресс, нормально и типически, может идти до весьма поздних возрастов.

Существуют важные «иммунитеты» — повышенная сопротивляемость некоторым заражениям, — специально свойственные старости; яркий пример — туберкулез, столь грозный для юных организмов, уносящий постоянно миллионы жизней, далеко еще не развернувшихся, социально не оправданных в труде и творчестве. Позднее — сохранение так называемой «зобной», точнее — загрудинной, железы, играющей какую-то особую роль в периоде роста, а затем нормально атрофирующейся, связано с видимой «моложавостью» организма, но также с пониженным сопротивлением многим вредным влияниям. За пределами молодых лет достигают высшего развития некоторые функции центральной нервной системы, самой важной в организме, — той, которая, собственно, и есть сам «человек». Импульсивность и сравнительную неуравновешенность, характерные для молодой системы рефлексов, едва ли можно считать ее преимуществами.

Наш организм есть колония из сотни триллионов клеток. В их непрерывной, многолетней жизненной борьбе перевес типически — имеются все основания так думать — должен принадлежать наиболее жизнеспособным; и следовательно, по крайней мере, некоторая часть живого материала тканей и органов должна быть в довольно поздних возрастах не хуже, а лучше, чем в ранних. Хуже, главным образом, их организационные соотношения, хуже условия внутренней среды, в которых клетки оказываются к старости; и это ухудшение перевешивает все остальное, а в конце концов подрывает жизнеспособность всех клеток вообще.

Как видим, соотношения старости и молодости отнюдь не выражаются простыми знаками минуса и плюса. Оттого самое понятие «омоложения» даже для ученых специалистов не свободно от смутности и двойственности. Несколько лет тому назад, на одной из первых в Москве публичных лекций о Штейнахе, его методах и открытиях, мне пришлось слышать, как сам лектор, очень известный биолог, высказывал сомнения относительно того, насколько приемлемо «омоложение» для выдающихся деятелей науки, к которым тогда предлагалось применять его в первую очередь. Он говорил приблизительно так: «Человек в многолетнем творческом труде выработавший и оформивший свою психическую индивидуальность, не захочет рисковать ее глубоким изменением ради большей продолжительности и напряженности жизни». Очевидно, лектору представлялось при этом некоторое понижение типа, утрата некоторых его жизненных преимуществ, являющихся как будто нераздельными со старостью, а не только фактически приобретенными к старости.

Меньше двойственности, но, конечно, гораздо больше смутности в понятиях о том же у широкой публики, распропагандированной брошюрами и книжками. Упрощенно воспринимаемые, например, представления о специфических «гормонах детства, молодости и старости» здесь закрепляют до-научное и не-научное понимание вопроса; и вдобавок дело осложняется, как всегда бывает там, где затрагиваются глубокие личные интересы, элементами веры, ставящей желаемое на место реального. Анализировать все это нет надобности. Достаточно того очевидного вывода, что такое понятие, как «омоложение», не может быть для нас исходным пунктом в группировке и исследовании фактов. Требуется нечто более точное, научно-определенное.

Это нечто заключается в наиболее обобщенной постановке вопроса.

«Старость» и «молодость» — обобщения очень широкие, но все же они далеки от биологической всеобщности. Их происхождение лежит в обыденной, можно сказать — обывательской практике; и, как всегда бывает в этом случае, они не захватывают полностью и не выделяют со всей отчетливостью того, что существенно для научной задачи. Наука должна учитывать все: и обыденное, и исключительное, должна все это объединить в своем опыте и в находимых из него закономерностях. Мы видели: старость вообще не только упадок, в ней типически есть и элементы жизненного прогресса. А сравните больную молодость со здоровой старостью, вспомните о явлениях «преждевременной старости», выступающих в «молодом» возрасте. Нужна точка зрения, которая позволяла бы все это ясно классифицировать, всему этому находить свое место. Ее способно дать нам научно-биологическое понятие жизнеспособности.

В борьбе со своей естественной средой организм, затрачивая свою накопленную энергию, парализует враждебные воздействия среды, преодолевает ее сопротивления. Он выполняет это тем успешнее, тем совершеннее, чем большею суммой накопленной энергии располагает и чем выше ее организованность, которая определяется строением этого организма. Оба эти момента, взятые вместе, и представляют меру «силы» организма в его жизненной борьбе, — меру его жизнеспособности.

Старость в общем характеризуется меньшей жизнеспособностью, чем молодость. Однако некоторым вредным воздействиям, напр., некоторым инфекциям, умеренно-старый организм противостоит лучше молодого, и свою энергию он типически затрачивает более равномерно, более экономно. Значит, в некоторых отношениях, частично, жизнеспособность и здесь еще возрастает. А задача «омоложения» в обычном ее понимании, тем самым, оказывается неправильно поставленной. Задача, конечно, в том,

чтобы поддерживать и повышать жизнеспособность по всем направлениям.

Иначе задача, собственно, и не может ставиться, и на деле никогда не ставилась. Вся медицина, вся гигиена сводятся к борьбе за поддержание жизнеспособности, если она падает, за ее повышение, по возможности, сверх всякого уровня. Это наиболее общая постановка вопроса.

Она для нас важна и целесообразна не только тем, что в ней уже нет до-научной смутности и двойственности. История науки говорит нам, что великие задачи решались всегда лишь после того, как им удавалось дать наиболее общую постановку. Загадка происхождения человека не могла бы быть разрешена сама по себе, вне предварительного решения общего вопроса о происхождении видов; физиология одержала свои наибольшие победы благодаря тому, что стала рассматривать жизненные процессы как превращения энергии в ряду всяких других ее превращений; тайна световых явлений раскрывается через их сведение к общим типам колебательных и электрических процессов, и т. д. Это вполне естественно. Наиболее общая постановка вопросов есть именно наиболее упрощающая. Она берет в явлениях и учитывает для своих выводов лишь немногие основные их условия, отвлекается от условий более частных, осложняющих; анализ, таким образом, облегчается, путь к решению делается короче, яснее.

Конечно, и решение получается только общее, «принципиальное», относящееся только к тем основным условиям, которые были приняты в расчет; а в жизни, в ее практике, да и в конкретных, специальных научных задачах приходится иметь дело со всей совокупностью условий, во всей их сложности: представлять себе механизм развития видов вообще далеко еще не достаточно, чтобы знать генезис вида «человек»; формулы колебательного процесса еще не дают сами по себе понимания того, что есть радуга или мираж, или как достигнуть наибольшего увеличения в микроскопах; теоретический анализ условий поддержания и развития жизнеспособности не выясняет, как лечить данную болезнь, ни тем более, как вернуть здоровье данному пациенту, энергию — данному старику. Все это отнюдь не уменьшает огромной важности общих решений; их значение — директивное, руководящее. Они намечают путь исследования и решения всех частных задач, которые лежат в их рамках. Закономерность, относящаяся к основным условиям, дает исходный пункт и главную линию исследования; вводятся затем в расчеты одно за другим условия специальные, осложняющие, и шаг за шагом исчерпывается уже вся полнота доступных нам данных; так получаются решения отдельных, конкретных задач. Они могут быть верными или неверными, — ошибки всегда возможны, разумеется. Но если

верно общее решение, то ошибки эти будут, по крайней мере, зависеть не от ложного пути, не от бесполезных блужданий исследующего, а только от недостаточности или неточности его данных: путь проверки и исправления намечается тогда сам собою.

Обобщенная теория жизнеспособности организма должна, как мы сказали, охватывать как всю область задач медицины и гигиены в обычном их понимании, так и задачи того, особого типа, к которому относится «борьба со старостью». Эти последние ближе стоят ко всеобъемлющему вопросу об условиях наибольшей жизнеспособности, о методах ее достижения; но главная разница не в характере самих задач, а в поводах к их постановке.

Пусть налицо имеется болезнь: в организме размножаются микробы, положим, туберкулезные бациллы, или ему нанесено механическое повреждение — рана. Происходит понижение суммы активностей организма, его сопротивление враждебным силам среды падает, его энергия объективно растрачивается, что субъективно выражается в «страданиях». Эти процессы могут затрагивать самые различные ткани и органы, типически они, благодаря величайшей связности организма, в той или иной мере все их и затрагивают: дело идет об общей жизнеспособности, нарушенной специальным моментом инфекции, ранения и т. п. На сцену выступает медицина. Чего она стремится достигнуть своим «лечением»? Остановить упадок организма вообще, восстановить его нормальную жизнеспособность в целом.

Предположим, организм страдает от неблагоприятной внешней обстановки: холодное, тесное помещение, спертый воздух, недостаточное питание и пр. И здесь перед нами, типически, общее понижение жизнеспособности, порождаемое специальными причинами. Цель борьбы, которую ведут против этого гигиена и санитария, формулируется так же, как и там, только воздействие направляется иначе, против иных моментов.

Дело, однако, не всегда сводится к простому восстановлению нарушенной жизнеспособности. Существует гигиена упражнений и спорта, которая стремится поднять активности организма выше их данного уровня, хотя бы они не были подавлены болезнью или нездоровыми внешними условиями. Иногда цель в том, чтобы укрепить и закалить организм вообще, увеличить его жизнеспособность в целом; иногда в том, чтобы развить те или иные частные активности — мускульную силу, сопротивление холоду, какие-нибудь особые способности нервной системы, и т. д. Но и такое специальное повышение жизнеспособности, как новое слагаемое, должно увеличивать ее общую сумму.

Но вот организм, который, повидимому, не подвергается ни инфекциям, ни ранениям и находится, как будто, во вполне благоприятной внешней обстановке, который хорошо развивается и до сих пор жил нормально, однако, начинает мало-по-малу приходить

в упадок. Почему? Потому, что «стареет». Но это вовсе не ответ: «постарением» именно и называется такой упадок. Обычные подходы медицины и гигиены тут явно недостаточны, а то и невозможны, поскольку не улавливаются специальных моментов, которые вызывали бы этот процесс. Методы спортивного упражнения и закалывания, как показывает опыт, способны разве лишь немного его замедлить, принципиально же бессильны. Он идет со своеобразной роковой последовательностью и завершается смертью.

Исторически установленное постоянство такого хода вещей заставляет обыденное мышление успокоиться на формуле: «это естественно, неизбежно, это непреложный закон природы». Один профессор-врач, у куторого мне пришлось учиться, определил ж и з н ь как «хроническую болезнь, которая всегда оканчивается смертью», — и, вероятно, не он первый высказал эту идею. Наивное сознание многих отсталых дикарей с их короткой традицией, однако, еще чуждо мысли о неизбежности «естественной» смерти. Но и строгое научное мышление принимает только ту необходимость, основания которой для него выяснены. Поэтому и оно, до такого выяснения, должно считать вопрос открытым.

Выяснение это важно не только потому, что «может быть» объективной необходимости тут не окажется. Если она и будет вполне установлена, то останется еще весьма интересный вопрос о т е м п е естественного упадка и о ф о р м а х, в которых он может переживаться организмом, — т.-е. о продлении жизни и о безболезненном ходе ее последних стадий. Тут представляются возможности, и даже вероятности, огромного значения. Многие заставляют предполагать, что обычная длительность жизни вовсе не есть «нормальная» и что процесс упадка может быть сделан гораздо более легким для центральной нервной системы, т.-е. для самого «человека».

Известны случаи бодрой, почти до конца деятельной, ясной и жизнерадостной старости; это пока редкие исключения, но раз они есть — нет ничего невозможного в том, чтобы сделать их правилом. А нормальный срок жизни у ближайших к человеку животных раз в 5—6 превосходит период роста; так как рост человека заканчивается между 22—25 годами, то по законной аналогии можно думать, что наша жизнь должна бы продолжаться 120—140 лет. Отдельные, очень редкие случаи показывают, что этот вывод не так уж невероятен. Надо иметь в виду, что условия цивилизации в значительном большинстве действуют в сторону укорочения жизни: отрыв от природы вообще, спертый воздух жилищ, неестественно напряженная жизнь, нарушающая равновесие мозга с другими органами, питание, не приспособляемое планомерно к этой возрастающей напряженности жизни,

табак, наркотики, скопление вредных микробов в городах и селах и т. д., и т. д. ¹⁾).

Но вопрос об общей жизнеспособности имеет значение вовсе не только для старости. Существуют натуры дефективные, отсталые, просто слабые и потому жизненно-бесплодные, рядом с другими, гармоничными, сильными, творческими. До сих пор мы не знаем способов превращать первые во вторые; методы гигиены, упражнений и пр. дают только очень частичные и неглубокие улучшения; евгеника, пожалуй, обещает в далеком будущем дать перевес более совершенным типам; но тем, кто живет теперь и будет жить в ближайшую эпоху, толку от этого немного. Возможны ли методы более радикальные и более непосредственные — ответа надо искать опять-таки в исследовании условий общей жизнеспособности и условий ее изменения.

Очевидно, что весь захваченный нами комплекс вопросов требует прежде всего научного выяснения того, что же такое сама «жизнеспособность».

2. МЕРА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Организм живет в непрерывной борьбе и взаимодействии со средою. В борьбе, потому что среда для него — враждебная стихийность; во взаимодействии, потому что из нее черпает он все элементы своего непрерывного обновления, в обмен на затрату своих активностей, уходящих в нее. Только в этих соотношениях и может быть понята его «жизнеспособность». Она состоит в том, что организм приспособлен и приспособляется. Конечно, приспособлен к данной, определенной среде, приспособляется к ее изменениям. Рамки этого благополучия, если подойти к делу с космической точки зрения, страшно узки.

Вот, напр., европеец, до сих пор наиболее жизнеспособный тип человечества. Он успешно поддерживает свое существование и развивается на поверхности суши в типичных условиях среднего климатического пояса. Двадцать градусов южнее, двадцать градусов севернее, и борьба становится для него страшно тяжелой, большей частью даже непосильной, — если не прямая гибель, то

¹⁾ Вот, напр., характерное соотношение. Первобытный человек спал, как вообще дневные животные, всю ночь, т. е. в среднем около 12 часов в сутки; если колыбелью человечества, как полагают, был тропический пояс, где величина дня и ночи мало колеблется, то эти 12 часов и были почти постоянной нормой. В течение сна происходит очищение организма от ядов распада, которых при дневной жизни с ее напряжениями накапливается больше, чем почки успевают выделить. Цивилизация во много раз увеличила эти напряжения, значит, и образование ядов, особенно самых вредных — токсинов нервного распада. А продолжительность сна сократилась часов до 7—8 и меньше.

быстрое вырождение следует за этой, географически небольшой переменной обстановки. На несколько верст выше, на версту — полторы глубже поверхности земли жизнь для него практически невозможна. Вся остальная масса земли и остальная область атмосферы — в тысячи раз больше объема доступной человеку среды — уже недоступны; и сомнительно, найдется ли хотя на одной из планет солнечной системы участок возможных для человека условий жизни; большие планеты и Солнце во всяком случае исключаются. А затем исключается вся бесконечность остальных миров.

Но и в пределах того крошечного района, какой остается за всеми этими вычетами, тот же европеец может успешно приспособиться только к обычным, типическим колебаниям и изменениям условий, как смена времен года, медленные перемены климата, преобразования почвы и пр. Ледниковый период или какая-нибудь геологическая катастрофа могут сделать и эту область на девять десятых, на девяносто девять сотых непригодными для его жизни.

Ясно, что нельзя говорить о жизнеспособности организма вообще; это слово имеет смысл только по отношению к данной системе внешних условий — данной «среде», с которой этот организм нормально связан.

Борьба и взаимодействие с внешней средой — не два разных процесса, а один и тот же; это — обмен энергии. Организм, затрачивая свои активности во внешнюю среду, парализует ими ее враждебно-направленные активности и преодолевает ее сопротивление, т.-е. защищает себя и завладевает элементами среды, как материалом для своего поддержания, обновления и развития. А сам организм есть именно комплекс активностей, система организованной энергии. Очевидно, чем больше в нем организовано энергии, тем больше он способен преодолевать враждебные силы — противостоять среде и отвоевывать из нее нужные элементы для себя. Это первый момент жизнеспособности — количественный.

Иллюстрацией того, как меняется «количественная жизнеспособность», может служить процесс развития человека от одной зародышевой клетки до колониальной системы, включающей сто или более триллионов клеток. При болезнях и в старости «исхудание», уменьшение массы разных тканей, ослабление их функций выражают понижение количественной жизнеспособности.

Но, конечно, мерой жизнеспособности является отнюдь не только величина суммы активностей, материально-энергетически накопленных в организме. Они вовсе не математически складываются, не механически прибавляются одни к другим, — они организуются в структурное целое. Они стройно координи-

нированы, связаны соотношениями функциональной гармонии, так что их действенная жизненно-практическая сумма гораздо больше простой арифметической, больше до несравнимости, насколько человек больше четырех пудов протоплазмы. В этом обнаруживается второй момент жизнеспособности — структурный.

Возьмем самую элементарную иллюстрацию: что мог бы человек сделать, обладая всего одной рукой, и насколько больше он может, имея две руки, точно и согласованно поддерживающие одна другую; всякому ясно, что сумма практических результатов здесь возрастает не вдвое, а гораздо значительнее; точно так же для передвижения тела две ноги, разумеется, дают не вдвое больше, чем только одна. — Еще несравненно больше расширяются практические возможности организма благодаря разделению функций: так, сочетание двигательных функций мускульной системы с ориентирующими — органов внешних чувств и подчинение тех и других вместе координирующим, регулирующим активностям мозга — это и есть сущность всего высшего развития животного царства, и следовательно, основа всех побед человека над стихиями.

Организм состоит из множества систем с разными функциями — нервная, произвольно-мускульная, скелетная, дыхательная, пищеварительная, кровеносная, целый ряд железистых, и т. д. Каждая система состоит из некоторого, иногда огромного, числа органов, между которыми опять-таки разделены специальные функции этой системы. Все эти системы и органы работают друг на друга и тем самым — на целое. От взаимной всех их согласованности и зависит «структурная жизнеспособность» организма. Всякое расстройство, всякое понижение этой согласованности уменьшает структурную жизнеспособность, равносильно уменьшению суммы сил организма.

Дело тут происходит таким образом, что различные активности организма перестают поддерживать друг друга, частью превращаются в сопротивления одни для других, образуя своего рода «вредные трения» в машине жизни. Так, при некоторых заболеваниях с расстройством координации получается, что движения одной руки или ноги не помогают, а мешают, препятствуют движениям другой, чем создается бесплодная растрата энергии обеих сторон аппарата. Несогласованность может принимать и другие формы, напр., обостренной конкуренции разных органов или систем за питание. Напр., чрезмерное усиление половой деятельности, особенно у мужчин, часто подавляет и расстраивает работу мозга благодаря тому, что обе системы потребляют фосфор, а он усваивается организмом в ограниченном количестве; если одна система берет его слишком много, для другой не хватает. В развитии детского организма часто наблюдается, что усиленная работа формирующегося нервно-психического механизма повы-

шенным потреблением, повидимому, того же фосфора и, может быть, кальция подрывает питание костей, в которых одну из главных составных частей представляет фосфорнокислый кальций: замедляется окостенение хрящей, скелет оказывается недостаточно прочным для тела, легко деформируется, нередко портятся зубы, и т. д. Вообще, конкуренция тканей играет громадную, далеко еще не вполне изученную роль и в нормальной жизни организма и в его патологии. А при известных условиях выступает на сцену и прямая, грубая их борьба. Лейкоциты и другие «фагоцитарные» клетки способны «поедать» элементы, не оказывающие им достаточного сопротивления. В одних случаях это вполне нормально и ведет к повышению жизнеспособности, — когда таким образом истребляются клетки больные, отмирающие; в других случаях — это особенно характерно для старческого упадка — фагоциты нападают и на здоровые, нужные организму клетки других, более нежных тканей. Бывает также простое механическое разрушение и вытеснение одних тканей усиленным разрастанием других, — быстро размножающего эпителия при раковых опухолях, соединительной ткани при старческом склерозе. Формы внутренней дезорганизации разнообразны, а результат их типически один — понижение структурной жизнеспособности.

Цельность организма, величайшая связность его частей ведет к тому, что нарушение координации, внутреннее противоречие, возникшее в одном каком-нибудь его пункте, порождает волну производных нарушений, которая последовательно распространяется по всей системе. Пусть, напр., деятельность надпочечных желез усилилась, и они вырабатывают свой гормон — адреналин — в большем, чем обычно, количестве. Адреналин всасывается, поступает в кровь и, как ему свойственно, вызывает сжатие мелких кровеносных сосудов: кровь оказывается подвергнутой повышенному давлению. Это повышенное давление означает увеличенное сопротивление проталкивающей кровь работе сердца, которая соответственно усиливается: к лишней затрате энергии на сокращение кольцевых мышц, сжимающих сосуды, присоединяется лишняя затрата мускульной энергии сердца. Сжатие сосудов уменьшает поверхность, через которую ткани получают из крови свое питание и отдают ей свои отбросы: нарушается до известной степени все снабжение тканей. Особенно быстро это сказывается на самой нежной из них, нервно-мозговой: нарушается гармония импульсов, посылаемых нервными центрами к скелетным мускулам, в двигательном механизме обнаруживается некоторое неуравновешенное возбуждение, «беспокойное» состояние, новая затрата энергии на бесполезные сокращения мышечных волокон, и т. д. Цепь нарушений разворачивается без конца, производные расстройства, вызванные каким-нибудь маленьким первоначальным, могут

оказаться несравненно его значительнее и важнее, могут иногда стать даже роковыми для организма.

Все это нам показывает, какой сложной и переменной величиною является структурная жизнеспособность, какие бесчисленные связи и соотношения должны в ней учитываться. Она выражает уровень организации, степень организованности живой системы, тогда как жизнеспособность количественная выражает только размеры, общую сумму того материала, который в системе организован.

Для нас специально здесь имеет главное значение структурная мера жизнеспособности; но биологически вообще очень важна и мера количественная: она определяет основные рамки развития жизни данного организма. Муравьи высших видов по структурному уровню едва ли ниже человека, может быть, даже выше; так можно думать в виду относительно колоссального у них развития координирующих и регулирующих органов — центральной нервной системы. Есть муравьи, у которых при весе тела в 60 миллиграммов мозг весит до 9 миллигр. — седьмую часть общего веса, как если бы у человека мозг был в 8—10 кг.; до этого людям еще весьма далеко. Но с у м м а активностей в форме вещества и энергии, насколько можно приблизительно судить о ней по массе тела, у человека примерно в миллион раз больше, — средний вес около 60 килограммов; и оттого общая жизнеспособность также несравненно больше, хотя, может быть, и не в такой громадной пропорции; для более точного сравнения у нас пока не имеется методов.

И количественная, и структурная мера жизнеспособности могут рассматриваться, как величины, хотя численному выражению, и то не очень точному, пока поддается только первая; во всяком случае, и относительно второй нет сомнения, что она бывает больше или меньше. Если бы удалось численно выразить и вторую, то жизнеспособность в целом измерялась бы произведением той и другой, как двух множителей.

Все же, одной такой формулой характеристика жизнеспособности еще не исчерпывается. Дело в том, что ее необходимо рассматривать с двух различных точек зрения. Организм жизнеспособен в данной среде и по отношению к ней. Но данная среда — понятие статическое; в действительности среда всегда непрерывно изменяется, различен лишь темп этих изменений; и если мы берем ее, как нечто устойчивое, определенное, то это значит, что мы временно отвлекаемся от ее изменчивости, довольствуемся «статической» характеристикой жизнеспособности. Для некоторых задач этого может быть достаточно; для более общего решения надо в условия включить и изменчивость, т.-е. перейти к «динамической» точке зрения. Надо, следовательно, учесть не только приспособленность организма к той

среде, какая есть, но и его приспособляемость к тому, что в ней меняется; это дает меру того, насколько он жизнеспособен динамически.

Гигантские ящеры юрской формации — диплодоки, атлантозавры и т. п. — обладали, конечно, громадной статической жизнеспособностью, были настоящими властителями окружающей их среды, в которой жизнь каждого из них продолжалась сотни, а нередко, весьма вероятно, и тысячи лет. Но так было до тех пор, пока среда эта сама была сравнительно устойчива, изменялась медленно и мало. Когда настала эпоха более значительных и быстрых изменений, в чем бы они ни заключались, — тогда гиганты вымерли: их могучие организмы не обладали гибкостью, пластичностью; они оказались динамически недостаточно жизнеспособными.

Представьте себе человека в джунглях, и рядом поставьте тигра, слона, крокодила: трудно даже сравнивать их непосредственную приспособленность к этой среде, их статическую жизнеспособность в ней. Однако, человек побеждал и побеждает этих прежних царей и самые джунгли, — потому что динамическая мера его силы в жизненной борьбе далеко превосходит их меру. И среди самих людей ярко выступают подобные различия. Возьмите европейца, впервые попавшего на какой-нибудь остров Тихого океана, среди канаков-туземцев: какое неуклюжее, нескладное, неприспособленное существо представляет он там по сравнению с ними. Но проходит некоторое время, и соотношение совсем иное. А поскольку самое внедрение европейского элемента в жизнь туземцев означает быстрое изменение их жизненной среды, постольку затем их вымирание обнаруживает статический характер их, казалось, столь высокой жизнеспособности. И подобные же различия мы найдем среди самих европейцев, и вообще среди представителей любой расы, любого народа.

Так, с разных сторон в различном виде, выступает мера жизнеспособности. Но сколько-нибудь понять ее действительный смысл и значение нам удастся только тогда, когда мы по возможности выясним ее основные условия.

3. ОБМЕН ЭНЕРГИЙ И АССИМИЛЯЦИЯ

Жизнь есть одна из форм подвижного равновесия. Два потока активностей — затраты вещества и энергии в окружающую среду и усвоение, взамен, других элементов из нее — представляют две стороны этого равновесия: «дезассимиляция» и «ассимиляция», т.-е. «разуподобление», переход внутреннего, живого материала во внешний, неживой, и «уподобление», метаморфоза внешнего материала в элементы живого существа, подобные дру-

393/7

гим структурным его элементам. Тот и другой поток уравниваются лишь приблизительно, на деле всегда преобладают либо затраты, при чем сумма активностей организма убывает, либо усвоение, при чем она увеличивается; но эти разности нормально держатся в известных рамках, а когда выходят из них, то начинается дезорганизация, разрушение — организм перестает быть «самим собою».

Таким образом, жизнь есть непрерывное обновление: элементы вещества и энергии в потоке обмена непрерывно замещаются извне, сохранение формы достигается постоянным изменением реального состава. Процесс этот для разных тканей идет с различной скоростью. У взрослого человека большая часть его тканей химически возобновляется, в среднем, за 6—7 месяцев; некоторые ткани медленнее, кости, напр., вероятно, за несколько лет; другие быстрее, — плазма крови, надо полагать, за несколько недель. У мелких животных эта скорость больше, иногда, как у маленьких птиц, во много раз больше; у крупных, напротив, она меньше. Живой механизм восстанавливает все свои части по мере их снашивания: самовоспроизводящаяся машина универсального действия.

Здесь перед нами выступает одна из величайших и самых интересных загадок жизни: загадка точной ассимиляции. Процессы дезассимиляции, перехода жизненных элементов из их сложной структуры в низшие, «не-живые» формы, особых тайн уже не представляют: это сравнительно простые химические реакции распада, окисления и т. п., испарение жидкостей, потеря тепла в более холодную среду и пр. Но превращение низших, менее сложных, не-живых комбинаций вещества и энергии в высшие, сложнейшие группировки — элементы тканей — дело иное. Пути этого «жизненного синтеза», правда, в известной степени уже намечены наукою. Но остается нерешенным главный вопрос: как именно из самых различных материалов, в частности, из самой разнородной пищи, организм создает в каждой своей части точно такие же, химически и физически, элементы тканей, какие там имеются, — в первую очередь, те самые, из бесчисленных возможных, белковые вещества, также углеводные, жировые и пр.? Каждый вид животных и растений, — а отдельных видов на земле, во всяком случае, сотни тысяч, может быть, миллионы, — отличается от других своим особым белковым строением; но, получая в пищу чуждые белки и предварительно разлагая их при пищеварении, он из их элементов строит свои живые белки, для каждой ткани те, какие в нее входят; а растения, в большинстве, умеют производить свои белки даже из совершенно неорганических материалов; при чем все такие процессы синтеза идут с величайшей безошибочностью, — образуется то, что нужно, иначе организм гибнет.



У одноклеточных животных можно наблюдать случаи, особенно поразительные в этом смысле. Некоторые из «сосательных» инфузорий, ацинеты, обладают твердыми трубочками, которые вкалывают в тело других одноклеточных и через которые всасывают их протоплазму прямо в свою внутреннюю протоплазму. Происходит как будто непосредственное смешение разнородных живых белков — хищницы и жертвы. Однако состав протоплазмы ацинеты в результате вовсе не изменяется, — иначе, несомненно, изменились бы ее жизненные свойства, и она перестала бы быть прежней ацинетой. Происходит, следовательно, внутриклеточное «перевариванье» чужих белков с перегруппировкой их элементов, дающей собственные белки ацинеты: новый материал попадает в какую-то таинственную «отливочную форму», где переплавляется по образцу и подобию старого.

А в сложном, высоко развитом организме, с его огромной дифференциацией, таких «отливочных форм» должно иметься соответственное множество, и каждая действует на своем месте, непрерывно воспроизводя то, что там есть, и в то же время, очевидно, воспроизводя себя самое.

Было бы несообразно со всем развитием науки, во всех этих бесчисленных случаях предполагать различные, повсюду иные и иными путями выработанные механизмы. Несомненно, что тут выступает одна закономерность, проявляется один общий механизм. И современное состояние науки дает уже возможность, если не раскрыть этот механизм вполне, то, по крайней мере, уловить его тип, и даже, я думаю, наметить его основные черты. Это — структурный тип, обозначаемый как «системы равновесия».

Системы равновесия характеризуются своей тенденцией сохранять свое данное строение. Эта тенденция выражается законом Ле-Шателье:

если система равновесия подвергается воздействию, изменяющему какое-либо из условий равновесия, то в ней возникают процессы, направленные так, чтобы противодействовать этому изменению.

Слово «равновесие» не случайно является производным от слова «весы»: обыкновенные весы с двумя чашками могут служить одним из простейших образцов такого рода систем. Если на одну их чашку положен лишний груз, то она начинает, по закону тяжести, падать, т.-е. опускается вниз, перетягивая другую. Однако, если груз не чрезмерно велик, то это падение не идет до конца. Чем больше наклоняется коромысло, тем в большей мере обнаруживается новое механическое противодействие системы этому нарушающему процессу: падение чашки из ускоренного становится замедляющимся, потом сменяется обратным движением

вверх, опять порождающим себе противодействие, затем снова движением вниз, более коротким, чем первое; и после нескольких таких колебаний весы устанавливаются в измененном равновесии, которое соответствует измененным механическим условиям. Противодействие системы, притом возрастающее, здесь легко непосредственно ощущать, если вместо груза надавливать пальцем на одну чашку. Этим противодействием весы как бы сами регулируют свое положение, стремясь поддержать его возможно ближе к первоначальному.

В природе системы равновесия бесчисленны и бесконечно разнообразны: все, что в ней устойчиво, может быть представлено в виде таких систем. Атом есть физическое равновесие группы электрических элементов — протонов и электронов; молекула — химическое равновесие нескольких атомов; солнечная система — равновесие солнца и планет, и т. д. Для нас особое значение имеют физико-химические смеси, находящиеся в равновесии, потому что ткани живого организма принадлежат именно к такого рода смесям.

Иногда «саморегулирование» систем равновесия бывает в известных отношениях очень точным. Напр., смесь воды и льда при нулевом градусе тепла обладает свойством упорно поддерживать эту температуру, пока только обе части смеси, и вода и лед, остаются еще налицо. Также смесь воды и водяного пара при точке кипения сохраняет температуру 100 градусов Цельсия. Этим пользуются в технике для того, чтобы градуировать и проверять термометры: если опустить шарик термометра в смесь воды со льдом, ртуть займет положение, строго соответствующее нулю, если в кипящую воду — 100 градусам.

Как происходит это саморегулирование? Возьмем смесь воды и льда. Вода замерзает при нуле, лед тает при нуле: два противоположные процесса на одном и том же уровне температуры. Но таяние льда, переход из твердого состояния в жидкое, означает увеличение подвижности его частиц, т. е. возрастание физических активностей вещества; а для этого надо откуда-нибудь их дополнительно брать, требуется поглощение энергии, в данном случае — тепловой. Напротив, замерзание воды есть переход частиц к меньшей подвижности, понижение физических активностей воды, — следовательно, часть их куда-то должна уйти, — тут часть энергии «освобождается» и отдается окружающей среде. Что же, в таком случае, произойдет, если мы станем нагревать систему «вода — лед»? Лед начнет плавиться; но, пока он весь не расплавится, вода не будет нагреваться, потому что достающуюся ей извне теплоту лед немедленно поглощает на свое структурное изменение, на переход частиц в более подвижное состояние. Значит, лед регулирует температуру воды, не давая ей подняться выше нуля. Если же мы станем охлаждать смесь, то

выступает обратное соотношение. Лед мог бы охладиться ниже нуля, но, пока есть налицо вода, она не позволит ему этого: она замерзает и освобождает тепловую энергию, отдавая ее льду настолько, насколько он охлаждается. Тут уже она регулирует температуру льда и всей смеси, не допуская падения ниже нуля.

Совершенно такой же механизм двойного взаимного регулирования действует в процессе кипения воды: вода, превращаясь в газ, поглощает тепловую энергию, пар, переходя в жидкость, освобождает.

Это одна из простейших, если не самая простая форма «бирегулятора», т.-е. системы двойного внутреннего регулирования. Бирегуляторы очень распространены в природе, — более совершенные и менее совершенные. Вот еще пример двойного равновесия, регулирующего химический состав смеси: насыщенный раствор какой-нибудь соли, в котором лежат кристаллы этой же соли. Допустим, что часть жидкости испаряется, раствор становится пересыщенным, — но по мере того, как это происходит, излишек соли немедленно отлагается на кристаллах или вообще осаждается, и настоящего пересыщения не происходит. Если, напротив, извне прибавляется жидкость, делая раствор не насыщенным, то часть кристаллической соли переходит в раствор до его насыщения. Таким образом, пока не исчезнут кристаллы или жидкость, концентрация раствора поддерживается та же.

Существуют равновесия, несравненно более сложные, которые гораздо труднее анализировать. Но всюду, где мы находим, что какая-либо реальная величина среди изменяющихся условий устойчиво поддерживается на одном уровне, мы имеем все основания предполагать и отыскивать механизмы типа бирегуляторов.

Живая плазма с ее поразительной устойчивостью состава представляет как раз один из таких случаев. В ее строении, следовательно, и надо искать таких условий саморегулирования, которыми это объяснялось бы. И то, что мы знаем об ее строении, на самом деле, повидимому, бросает некоторый свет на этот вопрос.

Физически, живая ткань представляет «коллоид», т.-е. жидкость, в которой взвешены мельчайшие твердые частицы. Жидкость — слабый водный раствор определенных солей в определенных пропорциях; взвешенные частицы — белковые молекулы или группы молекул, также вполне определенного для данной плазмы состава. Очевидно, это — система равновесия двух «фаз», которые и должны строго соответствовать одна другой: при данном составе белков — данный состав раствора, и обратно. Попробуем приблизительно представить, как здесь может происходить взаимное регулирование.

Все белки сводятся к более или менее сложным, иногда колоссально сложным, сочетаниям химических групп особого типа —

амидо-кислот. Амидо-кислоты легко образуют между собой связи, и связи эти разрываются, заменяются другими, также с большой легкостью, при сравнительно ничтожных перемещениях энергии. Эта легкость перегруппировок очень важна для занимающего нас вопроса.

Пусть перед нами плазма клеток живой ткани того или иного органа, человеческого, положим, организма: налицо коллоидное равновесие — солевого раствора специфического состава и таких же специфических белков. Идет процесс обмена веществ и энергии. В жизненной работе ткани некоторые белковые молекулы разрушаются, напр., путем окисления, и продукты разрушения уходят путем диффузии в окружающую внутреннюю среду клеток — лимфу, в кровь, а затем в органы выделения. Взамен распавшихся должны образоваться новые молекулы, точно того же состава. Из чего именно? Из материалов питания, приносимых кровью и лимфой.

Материалы эти — не белки, а их структурные элементы, амидо-кислоты. При переваривании пищи ее белки разлагаются на эти свои элементы, и они путем всасывания поступают в лимфу и кровь, которые их и разносят по всему организму. В живой плазме они комбинируются соответственно физико-химическим условиям той среды, где оказались. Это значит: в какие бы соединения они между собою ни вступали, удержаться могут только те из этих соединений, которые способны существовать в равновесии с этой средой.

Согласно воззрениям нынешней теоретической химии, следует думать, что образуются, собственно, все возможные сочетания наличных амидо-кислот. Но тот солевой раствор, который образует жидкую фазу коллоидной системы плазмы, является подходящей средой лишь для тех белков, которые нормально входят в состав этой плазмы; все другие сочетания немедленно вновь распадаются. «Выживают» только «приспособленные» к данному солевому раствору, т.-е. специфические белки данной плазмы. Это и означает точную ассимиляцию: всякая плазма воспроизводит именно свои белки.

Сколько-нибудь изменить основное равновесие, которое существует в данной плазме, поступающие в нее амидо-кислоты не могут, потому что они по сравнению с ее общей массой во всякий момент представляют совершенно ничтожную величину, и более значительно не накаплиются, непрерывно переходя в формы нормальных белков этой плазмы, т.-е. превращаясь в условие поддержки основного равновесия.

Что касается нашей иллюстрации с ацинетой, всасывающей чуждую протоплазму в свою собственную, то это объясняется таким образом, что здесь, конечно, происходит внутриклеточное пищеварение: протоплазма жертвы не сразу смешивается с про-

топлазмой хищницы, но распадается, и в процесс ассимиляции входят не чужие белки, а опять-таки амидо-кислоты, которые немедленно перегруппировываются.

Другую сторону равновесия представляет, как мы сказали, собственно-жидкая часть коллоида, т.-е. вода с растворенными в ней молекулами солей и свободными ионами. Ее равновесие с белковой частью следует понимать так, что данные молекулы белков химически удерживают определенную массу солей и ионов в том объеме раствора, какой на эти молекулы приходится. Двойственная, щелочно-кислотная природа их структурных элементов, с перевесом для одних в ту, для других — в другую сторону, как нельзя более подходит для такой функции, особенно для регулирования количества ионов, кислотных и металлических; эти ионы, как и молекулы солей, «адсорбируются» белковыми частицами и их комплексами, как бы растворяются в их поверхностных слоях. Когда в окружающей белковую частицу или агрегат частиц жидкости количество солей повышается сверх нормального, того, что соответствует равновесию, тогда излишек таким способом поглощается; когда, напротив, оно уменьшается, делается ниже нормы, тогда часть адсорбированных ионов и молекул вновь переходит в окружающий раствор, повышая его концентрацию. Здесь перед нами другая сторона «бирегулятора» — регулирование раствора белками.

Жидкая часть плазмы находится в обменном общении с внешней средой клетки, для наших тканей, следовательно, с лимфой и с ее видоизменением — кровью. Вода, соли, ионы диффундируют в обоих направлениях, или непосредственно, или через тончайшие перепонки разной степени проницаемости. Сама внутренняя среда, «плазма» лимфы и крови, представляя коллоидный раствор белков и солей, очевидно, также должна рассматриваться как система равновесия по типу бирегулятора, или, вернее, как целый ряд таких систем, потому что ее разные части дифференцированы, по крайней мере, до известной степени: кровь отличается от лимфы, и лимфа в тканях различных органов видоизменяется по составу.

Отношение клеточной протоплазмы и внутренней среды, опять-таки, характеризуется взаимным регулированием двойной системы равновесия: клетки поддерживают состав лимфы и крови, и обратно. В частности, содержание солей в протоплазме регулируется их содержанием во внутренней среде, которая с этой стороны характеризуется большой устойчивостью: при ее значительной массе и подвижности, колебания в солевой концентрации не могут быть резкими, а приток солей из внешней среды, в пищу, и устранение их излишка через специальные выделительные клетки в ту же внешнюю среду гарантируют постоянное выравнивание по биологически установившейся норме.

Таким образом, нет основания считать и теперь еще принципиально загадочным тот механизм ассимиляции, благодаря которому живое существо является «самовоспроизводящейся машиной». Это — система систем равновесия, устроенных, как бирегуляторы, вследствие чего элементы, вступающие извне в состав тканей, группируются в те сочетания, которые этим тканям свойственны, а группировки иного рода не удерживаются, распадаясь по мере своего возникновения¹⁾.

Конечно, это только принципиальное решение организационной загадки. Понимать тип механизма, тип его функции — далеко еще не означает знать этот механизм: такое знание явится лишь результатом конкретного исследования, колоссального по масштабу и полного трудностей. Но наша задача касается условий жизнеспособности в самой общей постановке этого вопроса; дело идет о самых общих путях и методах воздействия на эти условия. В таких рамках и понимание хотя бы только типа механизма и его функции может, как увидим, дать некоторую опору.

4. РОЛЬ ДЕЗАССИМИЛЯЦИИ

Другая сторона обменного равновесия жизни, дезассимиляция, заключается в распаде, разложении материала живых тканей и в «затрате» их активностей, т.е. в переходе из состава организма в состав внешней среды. Этот переход не надо представлять себе только механически и пространственно: продукты распада могут еще оставаться внутри организма, между живыми элементами тканей; но если они уже действительно «дезассимилированы», т.е. «разуподоблены», не соответствуют жизненному строению и не способны более быть материалом жизнедеятельности, то они организационно — чужды организму, не принадлежат ему, а принадлежат среде: это элементы среды, лишь пространственно смешанные с живыми активностями, в роде того, как элементами среды являются микробы, извне проникшие в ткани. Продукты распада, накапливаясь в тканях, бывают и вредны для организма, «токсичны», т.е. ядовиты, мешают нормальным функциям тканей и дезорганизуют их, подобно тому, как это делают обычно микробы, живя за счет организма, по законам своей, а не его организации.

Как ни велика связность живого тела, но отдельные его органы и их ткани обладают некоторой автономией, а в силу их специализации обменные процессы протекают в них неодинаково. Поэтому, если смотреть на дезассимиляцию с точки зрения отдельных частей, то она представляется в ином виде, чем если смо-

¹⁾ Эта теория ассимиляции была впервые дана мною в книге «Всеобщая организационная наука», ч. II (1-е изд., 1917 г., стр. 137—140; 2-е, берлинское издание Гжебина, 1922 г., объединяющее все три части, — стр. 323—327).

треть с точки зрения целого. То, что организм дезассимилирует, как целое, уже окончательно потеряно для него и принадлежит его внешней среде; но то, что дезассимилируется какой-нибудь его частью, в иных случаях еще не только остается внутри организма, но выполняет положительную жизненную функцию, иногда очень важную.

Так, некоторые продукты разрушения тканей в одной части системы, поступая в поток лимфы и крови или захватываясь клетками-фагоцитами, могут служить питательным материалом для других частей. А нередко они играют другую роль — возбудителей и регуляторов жизнедеятельности разных органов. Напр., углекислота, типичный продукт распада, получаемый окислительными процессами во всех тканях, при посредстве крови выделяется в атмосферу через легкие; но пока углекислота циркулирует с кровью по организму, она возбуждает работу дыхательных центров мозга и определяет ее напряженность: если углекислоты много, эти центры раздражаются сильнее и дыхание становится энергичнее, как это и требуется интересами организма; если ее мало, они становятся менее активны, получают относительный отдых, что для них полезно, а для целого при таких условиях не вредно. Рядом с углекислотой, подобное действие оказывают какие-то вещества, образующиеся в мускулах при их работе, а также продукты неполного окисления, получающиеся в разных тканях при недостатке кислорода в воздухе: дыхание учащается, что и тут, по крайней мере, вначале, полезно для жизненного обмена.

Функции большинства желез могут рассматриваться с той же точки зрения, по крайней мере желез «секреторных», отделительных: вещества, ими отделяемые, представляя, в сущности, продукты «регрессивного метаморфоза» их тканей, т.-е. результат дезассимиляции, в то же время служат агентами других, положительных физиологических процессов, напр., пищеварения, начального этапа общей ассимиляции.

Особенный интерес в этом смысле представляют так называемые «железы внутренней секреции», или «эндокринные», такие, как щитовидная, зубная, надпочечная, шишковидная мозговая и пр. У них нет наружных протоков; вещества, ими отделяемые, всасываются в кровь и с ней разносятся по организму, стимулируя различные органы и вообще выполняя специально регулирующие функции. Этими веществами определяется темп и ход процессов кровообращения, питания, роста, возбуждение и угнетение разных отделов нервной системы, как центры половой жизни, и т. д.; их и называют «гормонами», т.-е. буквально — двигателями, возбудителями, от греческого $\delta\rho\mu\acute{\alpha}$ — приводить в движение. Это — химические регуляторы жизнедеятельности.

Состав некоторых гормонов удалось анализировать, это сравнительно простые органические соединения, аналогичные многим

другим продуктам неполного жизненного распада; очевидно, они и получаются путем расщепления сложных белковых производных, и с этой стороны ничего исключительного не представляют. То же можно сказать и об их функции: если, положим, адреналин надпочечных желез, тироксин щитовидной регулируют с разных сторон кровообращение, то, как мы видели, простая углекислота регулирует дыхание, а отчасти то же делают промежуточные продукты окисления белковых тел разных тканей. В процессе приспособления, шедшего путем специализации тканей и органов, некоторые вещества, получающиеся на тех или иных стадиях распада элементов живой плазмы, приобрели особое значение. Ответственно этому и те ткани, где эти вещества образуются, могли в иных случаях специализироваться на их производстве, что, собственно, и сделало их «железами внутренней секреции».

Но в высшей степени вероятно, что некоторые другие ткани и органы, помимо своих основных, уже выясненных функций, обладают и другими, основанными на их «внутренней секреции», — потому что таковая, очевидно, у всех них имеется, все они выделяют в кровь продукты своего регрессивного метаморфоза. Вещества, которые физиология пока рассматривает, как чистые «экскреты», т.-е. ненужные отбросы, на самом деле, может быть, до своего удаления из организма, выполняют еще в нем полезную роль. Так, напр., яды «утомления» нервной ткани, возникающие из распада ее элементов, повидимому, нормально служат главным регулятором смены сна и бодрствования: когда они накапливаются до известного уровня, мозг реагирует на это засыпанием; когда за время сна они работою почек будут выделены так, что их останется относительно немного, корковые центры «пробуждаются». Такое чередование биологически выгодно организму, оно было даже необходимо для него в эпоху зоологической жизни человечества: сон служил средством сбережения энергии с одной стороны, наибольшей изоляцией от ночной обстановки, к которой человек, животное дневное, был неприспособлен — с другой ¹⁾. И вещества, регулирующие это чередование, конечно, были бы отнесены к гормонам, если бы они выделялись особым, дифференцированным органом. А то, что они сравнительно быстро удаляются из организма, разумеется, существенного отличия не составляет, гормоны также постепенно разрушаются в крови, и вообще так или иначе устраняются окончательной дезассимиляцией, восстанавливаясь в то же время за счет новой их выработки.

Из других продуктов дезассимиляции важное значение для жизнеспособности имеют «скелетные» вещества, те, которые

¹⁾ Если бы первобытный человек все время бодрствовал во мраке ночи, его нервная система подавлялась бы непрерывно впечатлениями неясных угрожающих опасностей, а невольные движения выдавали бы его ночным хищникам.

организмом используются в целях его механической устойчивости и защиты от непосредственных повреждений. Так, нерастворимые известковые и магниезиальные соли, фосфорно-кислая и углекислая, становятся материалом для костного скелета, дающего телу твердую опору, а также охраняющего, в виде черепа и позвонков, драгоценную и нежную ткань мозга. Кератин, «роговое» вещество омертвевших верхних слоев кожицы, обладающее большой эластичностью и химической устойчивостью, ограждает тело от бесчисленных мелких инсультов, от проникновения микробов, от разъедающего действия жидкостей и газов, и т. д. Мертвые кератиновые клетки образуют необходимый орган живого целого. Такова широта методов и орудий жизни в ее борьбе со средою.

5. ПРЕДЕЛЬНАЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ

Организм, самовоспроизводящаяся машина жизни, является системой равновесия систем равновесия. Саморегулирование частей дополняется и завершается их взаимным регулированием в связи целого; то и другое вместе обуславливает сохранение жизни, ее устойчивость в изменениях, а следовательно, и возможность развития, вообще — жизнеспособность организма. Ее уровень, таким образом, зависит от жизнеспособности всех отдельных частей и от их взаимоотношений. Рассмотрим теперь ближе форму и характер этой зависимости.

Прежде всего ясно, что эта зависимость необходима. Отдельные ткани, органы, системы органов не могут жить без поддержки других, без связи с целым; но и целое начинает разрушаться при утрате какой-либо из этих частей, а если утраченная часть незаменима в своей специальной функции, то разрушение идет до конца. Дело здесь не в значительности той или иной части, а именно в незаменимости: человек может еще жить, когда он лишился такого большого органа, как рука или нога, до известной степени заменяемые остающейся другой рукой, другой ногой, иногда же поддержкой со стороны общества, специально выработанными приспособлениями — костыли, протезы и т. п.; но он неизбежно погибает в судорогах при разрушении крошечных, с булавочную головку, пара-щитовидных железок, потому что их гормон необходим для регулирования некоторых сторон жизненного обмена (повидимому, усвоения кальция), и никакой замены ему в организме не имеется.

С этой точки зрения организм представляется в виде ряда или цепи взаимно необходимых и взаимно незаменимых звеньев — частных систем. Каждая из них работает на все другие и от других получает материал — элементы и активности, без которых не может жить и выполнять свою функцию в системе целого. Такого рода «цепные» организации подчинены определенным общим

закономерностям по отношению к их прогрессу и к их упадку. Чтобы выяснить эти закономерности, нам придется начать с упрощающего построения.

Представим себе организм, находящийся в полном равновесии всех своих частей и их функций. Это — случай идеальной согласованности, — не в том смысле «идеальной», что она является для нас высшей целью, а в том, что реально ее никогда не бывает, получить ее можно только «идеально», т.-е. в мысленной абстракции. Однако, здоровый взрослый организм подходит к ней довольно близко, это — его схема в первом приближении. Здесь каждая частная система работает ровно настолько, чтобы дать другим частным системам то, что для них от нее требуется, и получает от них ровно столько материалов, строительных элементов, регулирующих воздействий, сколько ей надо, чтобы поддерживаться на данном уровне. Так, пищеварительный аппарат доставляет лимфе и крови питательные вещества в достаточных для всего тела количествах, дыхательные органы дают надлежащую массу кислорода для всех окислительных процессов, нервная система — сколько необходимо регулирующих импульсов, железы внутренней секреции — соответственные количества своих гормонов, кровеносная система транспортирует ко всем тканям нужные элементы питания и оттуда к выделительным органам негодные продукты распада, и т. д., и т. д. Словом, каждая частная система обладает нормальной «производительностью», как раз согласующейся с «производительностью» всех остальных систем. Обозначим ее как единицу или 100%; конечно, для каждой системы она особая: для питающей — столько-то грамм воды, элементов белковых, жировых, углеводных, солей, витаминов и пр.; для дыхательной — столько-то грамм кислорода из воздуха, столько-то выделяемой углекислоты; для надпочечной железы — столько-то адреналина, для щитовидной — тироксина, и т. п.; для нервных центров — столько-то (еще не установленных наукою) единиц, так-то направленных иннервационных импульсов, и т. д. Функция аппарата *A* дает 100% продуктов *A* — вырабатываемых им веществ или развиваемых активностей; функция *B* — 100% продуктов *B*; так же *C*, *D* и прочие незаменимые звенья целого. Такова и д е а л ь н а я с т а т и к а организма.

Обратимся теперь, исходя из нее, к его динамике.

Пусть одна из частных систем увеличила свою жизнедеятельность, скажем, до 110%, т.-е. на одну десятую. Если это случилось только с одной данной системой *A*, то, очевидно, не вследствие толчка со стороны других систем, не оттого, что они дали ей больше материала и стимулов, а вследствие каких-либо условий внешней среды, с которыми система *A* соприкасается; например, если это органы дыхания, то вследствие увеличения количества кислорода и озона в воздухе, если органы пищеварения, то вслед-

ствие повышения массы питательного вещества, им доставляемого, и т. п. Но возможно и просто какое-нибудь возбуждающее воздействие, напр., соответственного яда, проникшего в систему или в ее регулирующие центры. Что произойдет дальше с этим усилением частной функции?

Неопределенно продолжаться оно могло бы только в том случае, если бы и прочие системы в такой же мере расширили свою «производительность», пользовались бы «продуктами» А на 10% больше, чем до тех пор, и сами бы давали ей своих, нужных для нее «продуктов» на 10% больше. Но откуда они все это возьмут?

Обычно в организме некоторые системы обладают «запасной мощностью». Например, у легких поверхность для поглощения кислорода из воздуха значительно больше, чем требуется при обычной энергии дыхания, и утрата немалой доли этой поверхности еще не создает недостаточности легких; они, следовательно, могут увеличивать доставку кислорода. Пищеварительные органы тоже способны переваривать увеличенное, в известных рамках, количество пищи, и т. п. Но запасная мощность не обязательно имеется во всех необходимых системах, а где есть, размеры ее весьма различны, да и не в ней одной дело.

Пусть легкие дадут лишних 10% кислорода, и окислительные процессы в крови, а затем в тканях, соответственно усиливаются. Новое соотношение удержалось бы только в том случае, если бы и материалов для окисления доставлялось по всей линии на 10% больше, и окислительных ферментов стало производиться, на сколько требуется, больше, и все другие условия обмена веществ и энергий возросли в надлежащей мере, а также усилились активности регулирования. Но насколько это вероятно? Легко видеть, что не только никаких гарантий для этого нет, а нужны исключительно благоприятные условия, чтобы всестороннее возрастание жизнедеятельности могло осуществиться в первоначальной пропорции.

Так, первое, что бросается в глаза, — тут становится необходим постоянный приток питательных элементов на 10% больше прежнего. И притом такой процент увеличения должен быть достигнут не просто по отношению ко всей массе питательных материалов, а по отношению ко всякой необходимой специальной их группе. Положим, что и белков, и углеводов, и жиров организм достает даже не на 10, а на 15% больше, — но солей приток увеличен гораздо меньше. Так как соли — условие прочного усвоения органических элементов пищи, то если их пропорция будет всего, скажем, 105% или 103% прежней, избыток всего прочего не будет ассимилироваться, питание в целом сведется тоже к 105 или 103%, а значит, и весь жизнеобмен не превзойдет этой величины.

Но то же относится и к любой из частных систем — необходимых звеньев целого. Если, напр., почки окажутся неспособны

повысить свою функцию — удаление ядов жизнеобмена — больше, чем на 1%, то, очевидно, расширение общей жизнедеятельности свыше 101% будет биологически недопустимо: начнется накопление токсинов, с их подавляющим или разрушительным действием, и может получиться не только необходимое сокращение суммарного размаха жизни до 101%, но даже временное или постоянное понижение в еще большей мере; выравнивание по самой отсталой системе явится тогда наилучшим из возможных случаев.

Те же соотношения выступают еще резче, когда дело идет собственно об упадке организма. Положим, кроветворные органы, по каким бы то ни было причинам, не могут вырабатывать одного из необходимых элементов крови в прежних нормальных размерах, а дают всего 90% этой величины; тогда и общее количество крови, не в смысле механической ее массы, а в смысле действенного ее значения, понизится до 90%, а с ним и снабжение всех других систем. Ясно, что как бы ни были они сами по себе сильны, их работа должна упасть до той же нормы, — сверх этого она может итти только за счет их саморазрушения от недостаточного притока материалов ассимиляции, а также самоотравления от удаляемых полностью продуктов дезассимиляции.

Типически же ход вещей в подобных случаях бывает такой: выравнивание по наиболее ослабленному звену целого происходит не сразу, а с большим или меньшим опозданием; за это время развиваются в той или иной мере дезорганизационные процессы — растрата живых активностей на чрезмерную работу не сократившихся звеньев, распад элементов тканей вследствие задержки ядовитых продуктов, и т. п. Только в лучшем случае эти моменты дезорганизации не отразятся на первоначально поврежденном звене и не ослабят его функцию еще больше, напр., до 85, 80%; а если такое ухудшение получится, тем самым будет создан еще более низкий минимум, и уже к нему тогда должны приспособиться все прочие системы. А иногда повреждение некоторых других звеньев идет дальше первого, и новый минимум образуется в другой из необходимых систем; но, конечно, его значение такое же, и целое опять-таки биологически вынуждено приспособляться к нему, при чем неизбежное запоздание снова может осложнить и ухудшить положение, и т. д., пока не будет достигнуто относительное равновесие.

Такими волнами развертывается ход всякого заболевания по цепной связи всех систем организма, усиливаясь шаг за шагом, вплоть до максимума, которым может оказаться и смерть. Нет оснований предполагать какой-нибудь другой механизм и для так называемого «нормального» или «естественного» старческого упадка. Где бы и по какой причине ни возник жизненный минимум, он становится определяющим для жизнеспособности орга-

низма, — дает ее предельную величину на то время, пока существует.

Это — основной организационно-биологический закон «предельной жизнеспособности». Им, в первую очередь, мы будем руководиться при дальнейшем исследовании.

Возвращаясь к нашему частному примеру. Одно из необходимых звеньев целого понизило свою жизнедеятельность на 10% вследствие каких-то повреждающих воздействий. Другие звенья соответственно сократили свои функции, приспособляясь к этому положению; но их общая структура могла и не подвергнуться повреждению, могла сохраниться в прежнем виде, по крайней мере, на ближайший период времени. Это подобно тому, как если бы фабрика, недополучая одного какого-нибудь из необходимых материалов на 10%, была вынуждена в такой же точно пропорции уменьшить производство, — но она еще не теряет способности расширить его до прежней величины, как только недостающее будет пополнено: у нее остается во всех прочих сторонах ее организации то, что мы назвали «запасной мощностью» на эти 10%. Так и с организмом: сокращение всех функций по ослабленному звену вначале как бы автоматически образует у других звеньев запасную мощность на приблизительно ту же величину. А отсюда следует, что если организму, тем или иным путем, удастся восстановить первично поврежденную функцию, довести ее до нормы, — и все прочие могут немедленно подняться также до 100%: подкрепление одного, может быть, крошечного звена равносильно подкреплению всех звеньев системы в ее целом. Так маленькая доза подходящего лекарства оздоравливает иногда большой организм, — своевременное легкое вмешательство останавливает тяжелую катастрофу.

Этим же объясняется и то, что в массе случаев лечение, способное вполне преодолеть болезнь, если оно применено в первых ее стадиях, оказывается недостаточным или бессильным при опоздании, когда и другие частные системы, кроме первично-затронутой, успели подвергнуться разрушительным изменениям. Тогда дело идет уже не об одном начальном минимуме: рядом с ним образовался целый ряд производных, нередко более глубоких, — повреждение из частичного становится обще-структурным.

Изложенное представляет, конечно, лишь весьма упрощенную схему фактов; но это — необходимое первое приближение, необходимый этап нашего пути.

6. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ СТАРЧЕСКОГО УПАДКА

Старость имеет все признаки хронической болезни; однако ее принято резко отличать от прочих болезней, как процесс, в основе своей «естественный», «нормальный». Под этими выра-

жениями, по смыслу своему вообще весьма многозначными, в данном случае скрывается двойное содержание: с одной стороны, мысль о неизбежности и неустраимости старческого упадка, с другой стороны, убеждение в том, что он не зависит ни от каких внешних для организма причин. То и другое мы должны рассматривать только как гипотезы, пока не выяснен самый механизм этого упадка.

Древнее, до-научное представление об этом механизме было просто и ясно. Существует особая «жизненная сила» — источник и причина жизни. Организм обладает с самого начала некоторым, ограниченным ее количеством; по мере того как он живет, он ее тратит, и количество ее уменьшается. Когда же запас ее совсем исчерпается, организм умирает, как гаснет лампа, в которой выгорел весь керосин.

В этой наивной своей форме «виталистическая» теория старости теперь уже не требует усилий научной критики, — однако еще сказывается и в нынешней биологии многими, иногда трудно уловимыми пережитками. Особенно характерна тенденция в объяснении фактов старости показать, что нечто, существенное для жизни, необходимо и непрерывно исчерпывается, нечто лежащее в ее внутренних условиях и независимое от всяких внешних причин или воздействий.

Ярким примером может служить теория «коллоидного осаждения» («флокуляции»), сформулированная французским ученым Огюстом Люмьером. Сущность ее такова:

Живая ткань состоит, как известно, из коллоидов. Эти коллоиды, как и всякие другие, природные или синтетически полученные в лабораториях, находятся в процессе непрерывного преобразования. «Их эволюция идет постоянно в одном направлении, они имеют собственную жизнь, они старятся, — их зернам присуща тенденция к постоянному увеличению, при чем до сих пор не найдено способа уменьшить их размеры. Это называют «созреванием» коллоидов; оно есть физико-химическое явление абсолютно общее и неотвратимое, оно роковым образом ведет к смерти коллоида путем соединения зерен и их осаждения. Когда такая «флокуляция» произошла, то структура коллоида разрушена».

И далее автор заключает:

«Раз эти соображения нам даны, то что требовалось бы сделать, чтобы достигнуть бессмертия клеток, тканей и всего живого существа?»

«Ответ представляется нам очень простым: надо было бы остановить тенденцию коллоидов к флокулированию.

«Никакими средствами до сих пор не удавалось этого выполнить, и ничего определенного еще не предложено для такого изменения основных свойств коллоидных комплексов. Разве это не

означало бы нарушения основных свойств и самой материи, нарушения законов молекулярной физики? . .

«Итак, вопреки мнению, которое высказывается другою стороною, существуют физические и физиологические основания для того, чтобы живое существо было смертно»¹⁾.

Такова сила предвзятой тенденции, что автор не заметил очень странного факта: он доказал гораздо больше, чем хотел, — не только то, что всякая жизнь смертна, но еще то, что всякая жизнь уже давно должна была умереть, и непонятно, каким образом она вообще могла до сих пор продолжаться. Этот вывод у него совершенно неизбежен — он только не закончил своего рассуждения. Ведь очевидно, что коллоиды взрослого организма происходят из коллоидов зародыша, которые представляют частицу плазмы родителей. Следовательно, в непрерывной цепи поколений нынешние живые коллоиды являются продолжением тех, которые возникли много миллионов лет тому назад, с началом жизни на земле. А этого времени, конечно, было вполне достаточно, чтобы все они свернулись и осадились до конца, т.-е. чтобы все живое успело погибнуть. И если необходимость индивидуальной смерти вытекает из «флокуляции» коллоидов, то совершенно непонятно, почему плазма зародышевая ускользает от этой судьбы.

В чем же дело? Если взять какой угодно коллоид, в стакане или в колбе, и предоставить его самому себе, то, действительно, он через некоторое время неизбежно «флокулирует»; это — следствие основного закона коллоидных состояний, установленного фон-Веймарном, — закона, по которому изменения вещества совершаются в таком направлении, чтобы уменьшать его свободную поверхностную энергию; а в данном случае это достигается уменьшением самой поверхности зерен или ядер коллоида путем их соединения. Но живой организм отнюдь не похож на коллоид в стакане; и если человек живет 70 лет, а черепаха 300 лет, то вовсе не потому, что такое время требуется их белками для «флокуляции», — выделенные из обмена веществ и поставленные на подку в лаборатории, они «созреют», «состареются» и умрут несравненно быстрее. Но как можно применить этот закон к веществу, которое живет в потоке химических реакций, и молекулы которого непрерывно разрушаются, а вместе с тем непрерывно восстанавливаются?

Ясно, что такую теорию следует считать не объясняющей практические факты, а только идеологическим фактом, подлежащим объяснению. И интересна она для нас только как яркий при-

¹⁾ «Le problème de l'immortalité» (Проблема бессмертия), статья в «Revue Scientifique», 1921 г., № 22, стр. 652.

мер переодевания состарившихся форм мышления в новые научные оболочки.

Переходим к теориям действительно научным. В них намечаются три основные точки зрения: 1) «шлаковая»; 2) токсинно-фагоцитарная; 3) гормональная. Каждая опирается на значительную сумму фактов.

Первая видит основную причину старости в загромождении и в отравлении плазмы отбросами ее жизнедеятельности — продуктами дезассимиляции. Нормально эти вещества удаляются из живой ткани, — но очищение от них происходит не вполне совершенным образом, и они мало-по-малу накапливаются, все более затрудняя, ослабляя и расстраивая жизненные функции. Особенно много исследований относится к накоплению так называемого «пигмента старости» в клетках нервной системы. Это — особого рода липоидные (жироподобные) окрашенные зернышки, которые обнаружены у самых различных животных, от млекопитающих до моллюсков. Они обнаруживаются иногда и в раннем возрасте, но редко, и тогда их количество ничтожно. С годами их делается больше и больше, в поздней старости клетки могут быть совершенно переполнены ими. Затем следует перерождение и гибель клеток. Так как нервные клетки во внеутробной жизни не размножаются¹⁾, то число их убывает. Исследователи — Годж, Гармс и др. нашли у очень старых животных — собак, а также пчел — уменьшенное количество клеток мозга до одной трети, — при чем, надо полагать, и эти уцелевшие работают гораздо хуже нормальных²⁾.

Аналогичные отложения образуются в мускульных клетках, особенно сердца, гладких мышц, артерий, вен и кишек, также и поперечно-полосатых мышц дыхательного аппарата, и, наконец, в клетках других органов — печени, почек, семенников, яичников. Специально, самые обычные для старости (хотя и не вполне постоянные) явления атеросклероза связаны с отложением в стенках сосудов; это загромождение не только нарушает жизнедеятельность эндотелия и окружающих сосуды гладких мышечных волокон, но и лишает стенки сосудов их упругости, а тем самым ведет к расстройству всей транспортно-распределительной работы сосудистого аппарата. А отсюда прогрессивно развивается цепь нарушений в работе всех других органов.

¹⁾ Мнение, принятое большинством современных исследователей. Есть указания отдельных авторов (Воронов цитирует Ciaccio Vitton'a и Sarogaso), что они находили фигуры деления, т.-е. размножения, в нервных клетках и позже рождения. Но если это и так, это должно быть сравнительно редким явлением.

²⁾ См. Коршельт. «Продолжительность жизни, старость и смерть», вып. II, стр. 88 и 90 (русск. пер. 1925 г., изд. Френкель).



Таким образом, масса убедительных фактов говорит в пользу теории «накопления отбросов», и нельзя сомневаться, что она правильно указывает, по крайней мере, один из существенных моментов, обуславливающих старческий упадок. Но она оставляет невыясненным то, что теоретически всего важнее: основу необходимости того процесса, который описывает. Ведь многие продукты дезассимиляции, огромное их большинство, успешно и до конца выделяются из клеток. Напр., известь, которая накапливается при артериосклерозе, в иных случаях вовсе не играет этой роли, и до конца жизни своевременно и благополучно удаляется. Почему «старческий пигмент» нервных и других клеток не мог бы так же устраняться до конца? Если это — липоидное вещество, то его накопление указывает, повидимому, на некоторую недостаточность окислительных процессов, — а в чем заключается ее причина? И почему темп этого накопления может быть так различен у разных животных — от нескольких месяцев до целых столетий? Здесь, очевидно, требовалось бы дальнейшее объяснение, которого эта теория еще не дает.

Токсинно-фагоцитарная теория Мечникова идет глубже. Исходный пункт упадочных процессов старости она видит в отравлении организма ядами, происходящими извне. Разнообразные микробы проникают в кишечник с пищей и размножаются там. Некоторые из них безвредны или даже полезны для организма; но другие, как раз наиболее многочисленные, в частности — гнилостные бактерии, вредны: выделения их жизнедеятельности, особенно вещества типа фенолов и крезолов, ядовиты для тканей; они, как было доказано опытами на животных, действительно вызывают характерные склеротические процессы в стенках артерий и в других органах, процессы вполне подобные обычным старческим изменениям. Мечников собрал массу фактов, указывающих на связь между продолжительностью жизни разных животных и степенью развития у них вредной кишечной флоры, главным очагом которой являются толстые кишки; организмы, у которых этот отдел кишечника отсутствует, живут, в общем, относительно дольше, и даже у людей, подвергшихся его оперативному удалению, здоровье значительно улучшалось.

Хронически действующее отравление тканей мало-по-малу ослабляет их клетки, но для разных тканей не в одинаковой степени. И здесь выступает другая сторона теории Мечникова. Сильнее повреждается жизнеспособность клеток наиболее «нежных», а именно высоко дифференцированных, таких, как нервные, различные железистые и пр.; более стойки клетки низшей дифференциации — разных видов соединительной ткани. Многие из этих клеток, подобно белым тельцам крови, обладают способностью «фагоцитоза»: могут «пожирать», т.е. захватывать и переваривать как микробов, так и иные органические частицы, в том

числе трупы других клеток, и даже живые, но ослабленные клетки прочих тканей. Это, по мнению Мечникова, они и делают в данном случае: нападают, напр., на нервные клетки и уничтожают их, что Мечников иллюстрировал на препаратах из мозга 100-летней старухи, обезьяны, попугая. Размножаясь на месте вытесненных специальных клеток, соединительно-тканые, конечно, не могут заменять их в смысле функции: получается картина старческого «интерстициального» перерождения высших органов, а в конце концов — гибель целого, смерть.

Не все исследователи согласны с Мечниковым относительно активно-наступательной роли фагоцитов в явлениях старости, — некоторые полагают, что фагоциты ограничиваются более нормальной ролью могильщиков для отживших элементов. Но все же, повидимому, основные факты, на которые опирается теория, должны быть признаны. Однако достаточного объяснения и здесь еще не получается. Возникает вопрос о старости организмов без кишечной флоры, — таковы некоторые из животных и, разумеется, все растения. Сам Мечников не считал возможным дать универсальную теорию старческого упадка и отмечал случаи, которые не укладываются в его схему, но признавал ее вполне применимой к человеку и другим высшим организмам.

Третья точка зрения исходит из того факта, что в различных возрастах наблюдаются различные соотношения развития и деятельности эндокринных желез. Так, для детства характерна значительная роль зобной железы, которая позже атрофируется, и, повидимому, также эпифизы мозга — «шишковидной» железы; их недоразвитие или нарушенная функция ведут к преждевременному выступлению черт следующих возрастов, например, к ненормально раннему половому созреванию. Со зрелым возрастом связывается преобладание гормонально-выделительной работы половой железы, повидимому, вместе со щитовидной. В старости обнаруживается ослабление функций той и другой, при чем, есть основание думать, усиливается относительное значение надпочечных, адреналиновых желез. Впрочем, эти соотношения не вполне еще выяснены, и мнения физиологов склоняются к мысли о значительно большей их сложности. Но все-таки, именно в них сторонники гормональной теории видят основу, действующую причину смены возрастов.

В наиболее расширенном истолковании эта теория приходит к такой схеме. Полного и точного равновесия, идеального взаимного соответствия в работе разных органов внутренней секреции на деле, конечно, никогда не бывает. Те мелкие нарушения, которые постоянно происходят, постепенно накапливаются, усиливают друг друга и с годами суммируются в сложную, многообразную совокупность явлений жизненного упадка, которые обозначаются именем старости. Следовательно, путь этого упадка и его картина

могут быть не одинаковы, за исключением некоторых особенно типичных черт, в роде ослабления секреции половых гормонов.

В своей более простой и чистой форме, рассматривающей возраст прямо как результат смены преобладания тех или иных эндокринных функций, теория эта вызывает вопрос: но почему же именно происходит такая смена в направлении упадка, от зрелости к старости? Переход от «детских» гормонов к гормонам зрелости понятен — он необходим для полного развития организма, для его размножения; но следующий переход?

На это дается ответ: и старость тоже — биологическое приспособление. Она нужна и полезна не организму, но виду. Смерть — садовник, расчищающий поле жизни; смена поколений необходима для биологического прогресса. Вот что, напр., говорит об этом проф. Н. К. Кольцов:

«Представим себе, как пошла бы жизнь на земле, если бы все организмы были бессмертными. Тогда прекратилось бы размножение, так как молодые, развивающиеся организмы были бы поставлены в гораздо худшее положение, чем взрослые, более сильные; или точнее, размножение должно было бы только покрывать убыль особей, погибших от случайных причин, как это мы и находим действительно в случае не знающих естественной смерти деревьев, в случае картофеля, клубники и т. п. . .

« . . . Лишь в очень редких случаях мы наблюдаем виды, которые настолько хорошо приспособлены к окружающим условиям, что совсем не нуждаются в изменчивости и переходят неизменными из одной геологической эпохи в другую. Гораздо чаще стойкие виды, именно вследствие своей ограниченной изменчивости, не могут приспособиться к изменению внешних условий и погибают в борьбе с более пластичными, более гибкими видами. Чем чаще смена особей, тем гибче, пластичнее вид, и в этом смысле естественная смерть является выгодным приспособлением для вида. Из всех классов животного царства класс насекомых наиболее богат видами, превосходно приспособленными к самым различным условиям существования; это богатство форм свидетельствует о чрезвычайно гибкой изменчивости и быстрой приспособляемости этого класса. Если бы поколения насекомых не сменялись так быстро благодаря умиранию, неизбежно связанному с размножением, то, конечно, они не могли бы так быстро эволюционировать. С другой стороны, из палеонтологической истории позвоночных мы знаем, что наиболее крупные виды, как, напр., рептилии мезозойского периода, достигавшие нередко исключительно гигантских размеров, подвергались полному вымиранию, совсем не оставив, повидимому, потомства. Некоторые исследователи пытались связать причину вымирания этих видов с их гигантским ростом; но гораздо вероятнее объяснить их вымирание значительной продолжительностью их личной жизни, превосхо-

дившей, вероятно, продолжительность жизни наиболее крупных из современных позвоночных: редкая смена поколений не позволяла приспособиться к быстро изменявшимся внешним условиям. . . Потенциальное бессмертие особой защищает вид от вымирания в гораздо меньшей степени, чем быстрая смена вымирающих одно за другим поколений. . .

«Индивидуальная смерть является, таким образом, весьма крупным фактором в борьбе за существование между видами, а потому она и могла закрепиться в борьбе за существование, как всякий другой целесообразный признак» ¹⁾.

В этих соображениях много верного, но полностью принять их нельзя. Это легко увидеть, если вдуматься даже в приведенные Н. Кольцовым иллюстрации. Диплодокам и атлантозаврам, пожалуй, было бы выгодно с видовой точки зрения вырабатывать отравляющие гормоны, чтобы чаще сменять поколения, а также, я думаю, просто для того, чтобы не «заедать молодость» своего потомства: ведь там, где такое чудовище в несколько тысяч пудов весом об'едает все кроны деревьев, кустарники и траву на огромном пространстве, там его собственным детенышам уже нечем будет жить, даже если оно не имеет дурной привычки многих из его позднейших родственников — крокодилов — пожирать этих детенышей. Но для насекомых особая надобность в таком приспособлении весьма сомнительна. Маленьким существам, слабым и нежным детям природы, слишком продолжительная жизнь и без того не угрожает: у них имеется огромная масса возможностей того, что Кольцов называет «случайной» смертью: гибель от несчетных более сильных хищников, нормальной пищею которых они являются, и от более мелких, чем они, паразитов, и от всяких стихийно-разрушительных воздействий, бесчисленных, потому что для крошечных организмов убийственны и такие, которые совершенно ничтожны для гигантов с их толстыми оболочками, — ливень, град, сильный ветер, резкие колебания температуры, и т. п. Можно с уверенностью сказать, что отсутствие предполагаемых Кольцовым гормональных приспособлений для естественной смерти очень мало увеличило бы среднюю продолжительность жизни мух, бабочек и жуков и отнюдь не помешало бы частой смене поколений.

С этой точки зрения наибольшая потребность в отравляющих «приспособлениях» для естественной смерти должна была с самого начала существовать у животных масштаба динозавров, наименьшая — у таких, как насекомые. А выработались эти приспособления почему-то в обратной пропорции: у наиболее защищенных своим ростом и силою старость идет весьма медленно, иногда, как

¹⁾ Статья «Смерть, старость, омоложение» в сборнике «Омоложение», № 2, стр. 15—16. Цитировано *passim*.

у нынешних крокодилов и слоновых черепах, сотнями лет, у малюток же, которым достигнуть ее удастся лишь в исключительных случаях, она в этих редкостных случаях протекает несравнимо быстрее.

Вообще, видовую полезность индивидуальной смерти отрицать нет оснований. Но для не рассуждающей природы вполне безразлично, будет ли это смерть «насильственная», иная «случайная», или «естественная», ее творчество — стихийно-массовое, и заботиться о том, чтобы один из триллиона москитов не прожил мафусаиловы века, она не стала бы: выработка гормонов старости специально для подобных целей, — а у громадного большинства животных роль естественной старости, за ее редкостью, на самом деле ничтожна, — это слишком мало вероятная гипотеза.

Другая форма гормональной теории старческого упадка видит в нем, как мы сказали, результат накаплиющихся нарушений пропорциональности и вообще соответствия между различными эндокринными функциями ¹⁾. Ее основы шире; но все-таки ею тоже трудно вполне удовлетвориться. Она как будто хорошо объясняет происхождение старости; но только — по ней выходит, что старость должна начинаться уже с самой ранней молодости, едва ли не с зарождением организма. Дело в том, что идеальной согласованности внутренних секретий, очевидно, не бывает и с самого начала, и так как по этой теории эндокринные противоречия должны суммироваться и усиливаться, то понижение жизнеспособности приходится предполагать с первых шагов. Между тем, несомненно, что в течение значительного периода жизни идет повышение жизнеспособности, — организм растет и совершенствуется.

По воззрениям Р. Авенариуса ²⁾ жизнеспособность на самом деле понижается с каждым возникающим несоответствием, даже не между внутренними секретами — тогда учение о них еще только зарождалось, — а между двумя сторонами жизнеобмена, «питанием» и «работою», т.-е. усвоением и затратами. Теория старости, начинающейся с младенчества, таким образом, в сущности, уже была формулирована, и может показаться, что она вовсе не так странна: разве каждый шаг жизни не приближает к смерти? разве новорожденный не может рассчитывать еще на 70 лет жизни, тогда как 20-летнему предстоит только лет 50?

¹⁾ Представителем этой точки зрения у нас является Б. М. Завадовский (см. «Проблема старости и омоложения», изд. 1923 г., стр. 63—66).

²⁾ «Критика чистого опыта», 90-е годы прошлого века.

Но ясно, что в этом истолковании понятие старости совершенно расплывается, ничем не отличаясь от «возраста», а понятие жизнеспособности теряет реальный, практический смысл. Чтобы судить о мере жизнеспособности, надо хотя бы мысленно поставить младенца и юношу в равные условия борьбы за существование, и тогда никакой спор не возможен. А формальные шансы на 70 или на 50 лет вопроса отнюдь не решают уже по тому одному, что они весьма не равны: шансы младенца на 70 лет малы (напр., один из пятидесяти, а юноши на 50 лет — гораздо больше (напр., один из десяти). И притом даже формально, у новорожденного, в виду большой смертности именно в первые годы жизни, вероятность прожить еще 70 лет все-таки меньше, чем хотя бы у пятилетнего ребенка. Вывод сводится просто к тому, что жизнеспособность младенца может еще повыситься, а у юноши она ближе к своему максимуму.

Но сторонник разбираемой гормональной теории не обязан принимать до конца логику Авенариуса. Весьма вероятно, он ответит, что сумма накапливающихся противоречий сначала недостаточна для того, чтобы ослаблять жизнеспособность, и только потом, когда возрастет до некоторого уровня, она начнет оказывать подавляющее действие. Но тогда возникает вопрос, что это за уровень, и почему он типически связан с известным возрастом, и притом столь различным — у одних животных несколько сот лет, у других — несколько месяцев, недель? Загадка переносится в этот «уровень» и только, — действительного объяснения не получается.

Кроме того, выступает принципиальное сомнение такого рода. Конечно, идеального равновесия в эндокринных функциях никогда не бывает, и постоянно происходят отклонения от него, то в одну, то в другую сторону. Но если эти колебания не велики и не вызываются причиной, непрерывно действующей в одном направлении, то почему они не могли бы в большом числе по разным направлениям приблизительно компенсироваться, взаимно уравновешиваться настолько, чтобы не подрывать основу жизни?

Во всяком случае, и в этой своей форме гормональная теория не дает вполне удовлетворительного решения вопроса: она, если и не ошибочна, то, по меньшей мере, недостаточна.

Этот же вывод, как выяснилось в предыдущем, навязывался нам и при разборе других нынешних теорий старческого упадка: теории отбросового загромождения и токсинно-фагоцитарной. Каждая из них имеет за собою некоторую сумму фактов, которую успешно связывает во-едино, согласует, вообще — «организует». Но ни одна из них не охватывает целой совокупности фактов: это теории частичные, пролагающие путь к полному объяснению, но его не достигшие. В больших и сложных научных задачах путь решения всегда идет через такие частично-истинные гипотезы.

7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ СТАРЧЕСКОГО УПАДКА

Для занимающего нас вопроса весьма важно установленное нами разграничение двух мер жизнеспособности — количественной и структурной; первая соответствует величине суммы живых активностей, связанных воедино в системе организма, т.е. общей массе его вещества и энергий; вторая выражает степень их организованности. Старческий упадок захватывает и ту, и другую, но не одинаковым образом.

Процесс роста означает возрастание количественной жизнеспособности организма. Старческий упадок выступает, вообще говоря, уже тогда, когда процесс роста завершился. Исключения из этого бывают; но большинство их следует признать скорее кажущимися, чем действительными. Так, у многих стареющих людей наблюдается ожирение, увеличивающее массу их тела. Но это не есть рост жизненно-активных элементов организма, а только накопление неиспользуемого питательного материала. Собственно-живая ткань, действенная плазма обычно даже убывает. Вначале это убывание идет медленно и незаметно, затем оно ускоряется; в глубокой старости уменьшается не только масса и число активных клеток, но даже все размеры тела, включая рост; следовательно, и скелет, физически самая устойчивая из систем организма, подвергается обратному развитию.

Настоящие исключения из общего правила о том, что прекращение роста является фактической предпосылкой старости, можно найти, повидимому, у растений, но как раз там, где сомнительна самая применимость наших представлений об естественном старческом упадке. Затем, утверждают, что некоторые животные — крокодилы, гигантские черепахи — растут до самой смерти; но и то сомнительно: так как это животные особенно долгожизненные, то надо бы еще проверить, имеются ли у них в эпоху этой смерти, обычно отнюдь не «естественной», признаки подлинной старости в научном смысле слова.

Впрочем, для нашей задачи существенно не это. Если бы и существовали исключения из указанного правила, они ничего не изменили бы в более общем и основном факте: в том, что всякий организм способен «расти», т.е. увеличивать свою количественную жизнеспособность, только до некоторого, зависящего от его структуры, предела. Предел этот может быть весьма различным для разных организмов, от недоступных микроскопам, «фильтрующихся» микробов до гигантозавра или кита, — но он всегда существует. Различны и те условия, от которых он зависит.

Так, у голых одноклеточных граница роста может определяться прямо соотношениями молекулярно-физическими, а именно

поверхностным натяжением того слоя протоплазмы, который соприкасается с водной средой; это натяжение как бы заменяет оболочку, удерживающую полужидкое содержимое от расплывания и разрыва. Для одноклеточных с уже обособившейся оболочкой решающее значение получает она. То же относится и к значительному числу организмов многоклеточных, к таким, напр., как насекомые и прочие членистоногие: их хитинные оболочки, сравнительно нежные и непрочные, при отсутствии внутреннего скелета не могли бы служить достаточной опорой и связью для сколько-нибудь крупного тела с сильными мускулами. У позвоночных главную роль играют другие ограничивающие моменты. С увеличением тела, при прочих равных условиях, уменьшается его подвижность, столь важная в борьбе за существование: с одной стороны, больше времени требуют процессы нервной передачи и мускульного сокращения, с другой — самая сила мускулов относительно, т.-е. по сравнению с объемом и весом тела, уменьшается. Если бы существовали Бродячие Свифты, люди в 12 раз выше, шире и толще нас, то им было бы очень плохо: масса их тела была бы в 1728 раз (12 в кубе) больше нашей, а сократительная сила мышц, пропорциональная их поперечному сечению, только в 144 раза больше (12 в квадрате). К тому же, ткани нижних частей тела не могли бы выдерживать огромного давления вышележащих и прямо раздавливались бы ими. По аналогичной причине слон, если болезнь заставит его лечь, быстро погибает от пролежней: в чрезмерно сжатых тканях кровь не может свободно обращаться.

Так или иначе, всякое живое существо имеет свой предел роста, зависящий от его формы, от состава его тканей, вообще, от его строения. Структурные процессы старческого упадка разыгрываются на ограниченном, не расширяющемся поле живых активностей организма. Это первая предпосылка для решения вопроса.

Объективный смысл ее тот, что в своей борьбе с внешней средой каждый отдельный организм не способен неограниченно отвоевывать ее активности и овладевать ими, т.-е. включать в свой состав ее вещества и энергии, — что на известном уровне этого процесса наступает своего рода «фронтное равновесие» между обеими сторонами, разное для организмов разной структуры. Оно типически предшествует проявлениям старости.

Вторую предпосылку дает системная дифференциация организма с развивающимися на ее основе системными противоречиями.

Жизненное совершенство организма, мы знаем, основано на разделении функций между его частями. А это деление функций есть результат неодинакового развития элементов первоначально одинаковых, или, точнее, до неразличимости сходных.

Первые две клетки, на которые распадается оплодотворенная зародышевая клетка позвоночного, ничем уловимым не различаются между собой, также и следующие четыре, которые получаются из них. Но дальше начинает выступать неравномерность сначала в величине клеток, затем в скорости их деления, затем и в других свойствах. Это процесс расхождения, в данном случае приводящий к определенной биологической «дифференциации» — образованию различных тканей и органов с их различными, но взаимно необходимыми функциями.

Закон расхождения вообще — универсален. Возьмем два каких угодно «одинаковых» экземпляра вещей, живых или неодушевленных, и проследим их судьбу; пусть это будут два близнеца-зародыша какого-нибудь животного, или две одинаковых монеты, отлитых из одного сплава в одной форме и отчеканенных одним штампом, или две соседние капли воды одного дождя, одного потока, и т. п. Научно мы знаем, что эти два предмета, хотя не представляют заметных различий, уловимых без точного исследования, на самом деле одинаковыми в абсолютном смысле слова быть не могут: некоторая, хотя бы минимальная разница и по их величине, и по их строению всегда с самого начала существует. Оба предмета находятся в некоторой среде, которая на них действует, так или иначе, и тем самым неизбежно их изменяет. Если бы эта обстановка со всеми ее воздействиями была даже совершенно абсолютно одинаковой для обоих наших объектов, то все же их изменения не могли бы быть тождественными, поскольку они сами не тождественны, — их изменения и тогда были бы различны соответственно уже имеющимся различиям и, очевидно, увеличивали бы эти различия. Но сверх того, несомненно, что и среда для обоих не тождественна, ее воздействия не вполне одинаковы для них, как бы ни была разница незначительна, даже недоступна измерению; следовательно, присоединяется другой момент, сам по себе порождающий несходство изменений, и тенденция расхождения развертывается на двойной основе. А затем каждый реальный шаг расхождения усиливает эту тенденцию: чем больше уже наличные различия объектов, тем более несходные изменения порождаются в них и одинаковыми внешними воздействиями; а в то же время и среда изменяется неодинаково для них, ее воздействия становятся все более несходны. По своему типу, процесс этот подобен «лавинообразным», т.-е. прогрессивно самоусиливающимся процессам природы, как нарастание снежного кома, который катят по снегу, или рост народонаселения при устойчивом проценте рождаемости и смертности, и т. п.

Так из неразличимых даже микроскопически зародышей получаются различные и на глаз детеныши, а в конце концов, может быть, весьма индивидуальные по характеру и по виду взрослые животные; две монеты, которых не отличит вначале

самый опытный кассир, через некоторое время не кажутся одинаковыми человеку, совершенно не изощренному в этом деле; две соседние капли воды, если бы удалось проследить их молекулы в мировом круговороте, окажутся, может быть, одна раздробленной в туман, другая застывшей в снежные кристаллы или, напротив, газообразно испарившейся. Никакого теоретического предела для расхождения указать нельзя.

Тут для полной ясности нужна оговорка. Тенденция универсальная вовсе не значит — абсолютная. Она, конечно, всегда существует в изучаемом явлении; но не всегда она непосредственно обнаруживается. В иных случаях она может быть парализована противодействующими ей условиями, в иных — замаскирована другой тенденцией. Закон расхождения этим не нарушается, как не нарушается закон тяжести тем, что подброшенный камень летит вверх, или что водородный шар поднимается в более, чем он, плотной атмосфере.

Так, пусть имеется бассейн, разные части которого подвергаются неодинаковым тепловым воздействиям, напр., часть поверхности освещается солнцем, другая остается в тени. Тогда, естественно, происходит расхождение частей водной массы в нем по температуре. Но если вода затем перемешивается, то тепловое состояние выравнивается: тенденция расхождения парализуется противоположной, — процесс, для которого я предложил название «контр-дифференциации». Такие выравнивания можно наблюдать при всяких слияниях, сплавлениях, смешениях, взаимопроникновениях разных комплексов.

Иллюстрация другого рода. Наземные млекопитающие произошли от общих предков с нынешними рыбами; но расхождение в устройстве тела за миллионы лет развития получилось огромное. Во времена, с геологической точки зрения не столь отдаленные, часть млекопитающих ушла с суши в воду: дельфины, киты, потом моржи, тюлени и др. Действие водной среды постепенно придало их телу внешнюю форму, сходную с формой тела рыб, наиболее приспособленной к сопротивлениям водной среды. Это — «схождение», «конвергенция», процесс, маскирующий расхождение, в данном случае настолько, что люди долго считали китов и дельфинов рыбами. Но, за исключением специальных конвергирующих признаков, обусловленных общностью среды, расхождение между китообразными и рыбами в процессе биологического развития, можно с уверенностью полагать, продолжается и будет продолжаться.

Дифференциация тканей и органов живого существа, разумеется, отнюдь не есть голое «расхождение», простое накопление различий. В ходе эволюции удерживались и закреплялись те расхождения, которые были полезны в борьбе за существование, так что элементы целого на основе своих различий взаимно

поддерживают друг друга: это и называется разделением функций, или специализацией частей тела ¹⁾; здесь, как мы знаем, лежит основа высшей структурной жизнеспособности.

Но специализация, при всем ее огромном положительном значении, также имеет и теневую сторону, которая притом выступает все резче и резче по мере углубления самой специализации. Чем больше расходятся между собою части целого, в данном случае органы или ткани, по своему строению, тем труднее поддерживается согласованность их работы, гармония их взаимоотношений. Для этого, ведь, надо, чтобы их жизнедеятельность, их рост и развитие шли в строгом соответствии темпа с одной стороны, силового равновесия — с другой: если те органы или ткани относительно отстают, эти относительно опережают, получается функциональная недостаточность и перегрузка; если одни усиливаются сравнительно с другими, то они подавляют их в конкуренции за питание, сумма которого для организма всегда ограничена, а то даже стесняют их физически или иначе их повреждают. Как сохраняться полному соответствию по обеим линиям, когда части так различны, как, положим, мозг и кости, кровь, мышцы и железы, и т. д.? В большей или меньшей степени, но неизбежно должны возникать жизненные противоречия.

Это легко представить на самых простых примерах, хотя бы на разных «болезнях роста». В периоде созревания человеческого организма ускоренно и усиленно развивается половая система; к ее темпу роста должны приспособляться все другие. Но почти всегда, в разной степени, по крайней мере некоторые отстают. У девушек типически отстает кроветворный аппарат, потому что к нему предъявляются особенно повышенные требования, как вследствие специальных потерь крови, связанных с новыми функциями, так и вследствие необходимости усиленно питать некоторые части тела, которые должны расти и увеличиваться в объеме, подготавливаясь к будущим генеративным процессам. Отставание кроветворных органов очень часто дает картину настоящей болезни — хлоротического малокровия, «девичьей немочи». У мальчиков-подростков иногда тоже отстает кроветворная система, но еще чаще — система общего питания, особенно по «фосфорной» линии. Начавшееся образование сперматозоидов создает специальный запрос на фосфорно-белковые вещества, из которых в наибольшей доле состоит тельце этих клеток; и одновременно возрастает

¹⁾ Наиболее точным и подходящим термином для этого типа связей я считал бы — «дополнительные соотношения». Дело в том, что развитие не всегда идет путем разделения уже существующих функций, — создаются и совершенно новые, — и не обязательно в каждом случае то сужение функций, какое предполагается «специализацией». Предложенный мною термин является к тому же и наиболее общим по смыслу, он применим и за пределами биологии.

потребность в фосфоре у главного потребителя его — у нервной системы, работа которой усиливается и осложняется вследствие значительных перестроек в организме. Почти всегда возникают на этой почве функциональные нарушения в центральном нервном аппарате, часто расстраивается равновесие и половой системы; бывают даже случаи, когда оба эти механизма терпят крушение: развивается юношеское слабоумие, исходный пункт которого лежит в атрофических изменениях семенных желез. Но «болезни роста» представляют только более сильную степень противоречий неравномерного темпа жизни разных частей целого, — противоречий, которых не может не существовать во всяком возрасте.

Так же неизбежны противоречия от нарушенных соотношений силы разных тканей в их конкуренции за питание, частью даже в прямой борьбе за место в организме. Напр., у детей в возрасте 5—10 лет усиленная работа мозга, овладевающего новым, все более сложным опытом жизни, часто вредит питанию костной ткани, которая также является потребительницей фосфора и в конкуренции за него оказывается слабой стороной: замедляется развитие скелета, часто портятся зубы, и т. п. Заметное вытеснение одних тканей другими в ранних возрастах наблюдается только при патологических процессах, напр., опухолях; но надо помнить, что патология дает лишь обостренные, непропорционально увеличенные проявления того, что в слабой степени и в рамках колеблющегося равновесия происходит «физиологически», при обычных условиях. Ведь и вполне нормально с возрастом вытесняются, атрофируются некоторые органы, напр., зубная железа; нормально среди прочих усиливаются, относительно гипертрофируются другие, напр., половые железы, щитовидная.

Чем дальше идет дифференциация, чем разнороднее делается строение частей, тем труднее сохранять равновесие между их функциями. Так, соотношения мозга и черепа не представляют особых противоречий в детстве, когда расхождение их механических свойств не достигает полного развития: череп не затвердел окончательно, его швы легко поддаются давлению растущего мозга, одно не мешает другому. Но полное окостенение и дальнейшее утолщение черепа делают его препятствием росту мозговой массы, замедляет, а затем и совсем останавливает его. Если этот процесс идет слишком быстро, человек не достигает полной умственной силы, в крайних случаях остается психически-слабым, или даже идиотом. Ребенок шимпанзе, оранга или гориллы по живости восприятия, подвижности, понятливости вначале мало уступает человеческому, — если вообще уступает; но у него очень рано зарастают швы и быстро утолщаются кости черепа; на месте швов образуются даже костные гребни, особенно большие и плотные у гориллы. Известно, какая получается в результате пропасть между людьми и антропоидами в смысле душевного

развития и основанной на нем завоевательной жизнеспособности.

Итак, очевидно, что системная дифференциация неразрывна с системными противоречиями. На первых ее стадиях они могут быть незначительны, незаметны, неуловимы для наших методов, но и тогда нельзя предполагать, что их нет. С ее прогрессом они возрастают. Они означают растрату энергии, относительное понижение жизнеспособности. Пока еще только относительное, потому что одновременно та же дифференциация — разделение функций — дает более сильное повышение структурной жизнеспособности, а идущий вместе с тем рост организма выражает повышение также и количественной.

Но это не продолжается бесконечно. По сущности закона расхождения, противоречия должны развиваться быстрее, чем сама дифференциация, потому что с возрастанием неоднородности частей уменьшается не просто фактическая их согласованность, но самая возможность согласования, т.-е. ускоренно увеличивается вероятность несоответствий.

Таким образом следует ожидать, что на некотором уровне сила противоречий превысит положительное значение продолжающейся дифференциации; тогда конец возрастанию структурной жизнеспособности, это — поворот к ее упадку. Но это может не быть еще генеральным поворотом к закату жизни, если продолжает еще увеличиваться количественная жизнеспособность, т.-е. если еще не прекратился рост организма. В таком случае растрата живых активностей на основе системных противоречий может покрываться, с избытком или без него, за счет активностей, накапливаемых процессом роста, ассимиляцией извне.

Однако, и эта переходная фаза имеет свой неизбежный предел: как мы выяснили, процесс роста на известной границе, обусловленной строением организма, должен остановиться. Тогда исчерпан последний ресурс, дифференциация с ее возрастающими противоречиями идет уже на замкнутом поле, их перевес означает абсолютный минус жизни, тенденция упадка не может больше ничем компенсироваться, старость окончательно вступает в свои права и с непрерывным ускорением прокладывает путь к смерти.

Каждый элемент организма — положим, клетка специализированной ткани, почечной, нервной, той или иной эндокринно-железистой — выполняет свою особую функцию по отношению к организму в целом, функцию «служебную», а в то же время должна сохранять равновесие в соотношениях с окружающими элементами той же и других тканей. Это две задачи объективно различные, и при известных условиях успешное решение одной несовместимо с таким же решением другой. Функция развивает орган, и мы имеем полное основание принять, что типически каждая ткань развивается все время главным образом в направле-

нии своей «специальности»: почечная — по линии своей экскреторной, железистые разного рода — по линиям своей секреторной, мускульные — сократительной работы, и т. д. Но такое развитие вовсе не увеличивает сопротивляемости клеток вредным и враждебным воздействиям: отравлению ядами, проникающими извне, а также изнутри организма в его внутреннюю среду, механическому давлению разрастающихся смежных тканей, нападением фагоцитов. А с того времени, как прекращается рост организма, как перестает возрастать сумма его живых активностей, очевидно, наибольшая доля вероятностей переходит на сторону *понижения* сопротивляемости: при ограниченной сумме активностей, усиление одной специальной функции должно итти обычно за счет ослабления других; это наблюдается в обществе людей в форме развития так называемой «цеховой ограниченности» узких специалистов; еще неизбежнее это в колонии клеток — отдельном организме, где каждая из живых единиц представляет несравненно меньше возможностей одновременного разностороннего прогресса, чем целое человеческое существо. И в таком случае что получается?

Яды внешнего происхождения — бактериальные токсины кишечника, вредные примеси воды и пищи, а также вдыхаемого воздуха — продолжают воздействовать на ткани не реже и не слабее прежнего. Равным образом и собственные яды организма — продукты распада, накапливающиеся в ненормальном количестве при временных усилениях работы органов, и гормоны, выделяющиеся в чрезмерном, либо недостаточном количестве при каких-нибудь особых условиях ¹⁾. Но результаты всех этих частичных отравлений оказываются и более значительными, чем раньше, и, что особенно важно, более длительными, более прочными: они все реже, так сказать, залечиваются последующей увеличенной ассимиляцией. Все чаще от них остается хотя бы минимальное, но уже устойчивое ослабление клетки. А это означает, что в последующем такое же, обычное по масштабу, воздействие токсических агентов вызовет еще более значительные и более прочные повреждения, и т. д. Перед нами процесс, который сам себя усиливает и ускоряет, процесс «лавинообразного» типа.

Очень вероятно, что именно такое прогрессирующее отравление и ослабление выражается для нервных и других высокодифференцированных клеток в «старческом пигменте», накапливаемом продукте несовершенной дезассимиляции.

Но дальше выступает еще другая сторона дела — изменяющиеся взаимоотношения тканей. Отравляются и ослабляются не

¹⁾ Ясно, что недостаток в жизненно-необходимых гормонах может быть так же «токсичен» по своему действию, как и избыток.

все в равной мере: менее дифференцированные и, специально, соединительная ткань — в меньшей степени, чем высоко-дифференцированные. Если и соединительно-тканые клетки развиваются, как мы принимаем, по линии своих функций в организме, то это далеко не в такой мере связано, а может быть, и вовсе не связано с понижением общей сопротивляемости. Та же общескелетная функция, которая делает соединительную ткань строительной основой организма, требует, чтобы она была способна замещать все возникающие от ранений, болезней и пр. дефекты других тканей, а следовательно, сохраняла способность ее клеток размножаться и активно распространяться по линиям пониженных сопротивлений; этим же клеткам и происшедшим из них белым кровяным тельцам присуща способность фагоцитоза, активного захватывания и переваривания органических частичек, чуждых клеток — микробов, но также и поврежденных, повидимому, даже и просто ослабленных, потерявших сопротивляемость клеток своего организма. Если клетки соединительной ткани развиваются в направлении этих своих функций, тогда как другие, выше дифференцированные, не прогрессируют в смысле сопротивления им, то ясно, что равновесие должно нарушиться, соединительная ткань начнет рано или поздно вытеснять и разрушать другие. То же самое произойдет и в том случае, если наступательная способность ее клеток не прогрессирует, а хотя бы понижается, но медленнее, чем сопротивляемость прочих, как должно быть потому, что эти более грубые клетки меньше поддаются отравляющим воздействиям обычных токсинов, распадных, кишечномикробных и эндокринных. Тут воззрения Мечникова, в несколько расширенной и обобщенной форме, правильно выражают ход и связь явлений.

В нашей схеме, как видим, нашли свое место основные данные и концепции разобранных нами обычных теорий старости, кроме, повидимому, одной, гормональной в ее первоначальном, не осложненном виде. Для нее старость — результат ослабления одной внутренней секреции, сексуальной, — может быть, еще усиления другой, адреналиновой. И эта теория, ведь, тоже имеет за себя немалую сумму фактов. Старость и у людей, и у других млекопитающих, над которыми делались соответственные опыты и исследования, на самом деле явно связана с упадком эндокринной функции половых желез, а искусственное усиление этой функции на самом деле во многих случаях сопровождается видимым «омоложением». Как понимать эту связь с нашей точки зрения?

Здесь достаточно вспомнить значение закона наименьших для величины жизнеспособности. В цепной связи частных систем организма она определяется жизненной мощностью наиболее слабой из них, той, которая наиболее отстает в своей необходимой

для целого работ. Таковой типически раньше всех оказывается для человека-самца, — повидимому, гораздо реже для самки, — а равно для крыс, баранов, козлов, может быть, всех млекопитающих, и даже не только их, система внутренней секреции половых желез, необходимой в качестве стимулирующего и регулирующего фактора других необходимых функций. Если работа этого одного аппарата пришла в упадок, соответственно понижается жизнедеятельность всех прочих, хотя сами по себе они еще не дошли до такого упадка и могли бы работать гораздо интенсивнее. Это — фабрика, работающая неполным ходом из-за недостатка только одного, может быть, очень незначительного, но все же необходимого, в определенном соотношении к другим, элемента производства, в роде того, как недостаточная доставка смазочных жиров может в несколько раз сократить работу машин, а следовательно, и всего предприятия. Наш организм — фабрика с несравненно более широким, тонким и строгим разделением функций, чем наиболее высоко организованные из современных предприятий.

Но, как и фабрика в аналогичном положении, организм, проявляющий на такой основе общее ослабление функций, может еще долго сохранять во всех, кроме одной, частных системах большую «запасную мощность», или потенциальную жизнеспособность. А тогда вполне достаточно поддержать, укрепить, сделать активнее эту одну систему, чтобы все прочие получили возможность немедленно развернуть работу в более широком масштабе. Уменьшаются в степени или исчезают и те признаки, которые связаны ближайшим образом с недостаточностью сексуально-гормонной системы — седина, лысины, пониженный тонус кожи и мышц, вялость реакций, — признаки, которые по преимуществу и рассматриваются, как характерные для старости; получается картина видимого «омоложения».

Итак, суть дела здесь в неравномерном, одностороннем развитии системных противоречий; это в известном смысле «преждевременная» старость. Она и по сравнительно-биологическим соображениям, по крайней мере, у людей, может быть признана преждевременной: как указывалось выше, более нормальным сроком жизни для нас следовало бы считать 120—140 лет, при чем и старость должна бы наступать позже, чем обычно наблюдается. Но легко также заметить специальные биологические причины, в силу которых именно для самцов типично сравнительно раннее половое изнашивание. Борьба между самцами за самок и победа наиболее сексуально активных — в интересах вида; но усиленная сексуальная активность, принимающая очень часто форму многоженства должна вести к более быстрому истощению половой системы; и у самцов многих животных во время так называемой «течки» половая деятельность нередко принимает характер своего

рода «злоупотребления»; а люди-самцы в большинстве, надо полагать, за весь период своей молодости постоянно переходят те пределы, в которых данная функция не нарушает равновесия прочих. При таких условиях естественным является относительно раннее наступление односторонней, «половой» старости, а также возможность до некоторой степени лечить ее. У женщин, повидимому, то и другое выражено в гораздо меньшей степени.

Впрочем, у людей дело обстоит вообще не так просто и с самцами. Опыты полового «омоложения» над мужчинами дают результаты далеко не столь постоянные и однообразные, как опыты над крысами, баранами и козлами. Современные люди гораздо менее стереотипны, более индивидуальны, чем животные. У тех, если имеется тенденция к ранней старости полового происхождения, то приблизительно одинаково для всех экземпляров, и эксперименты систематически приводят к успеху. Но успех гарантирован лишь в том случае, если в организме ослабленная система именно та, на которую направляется воздействие, и только она одна. А у людей в условиях цивилизации с ее сложными и пестрыми жизненными отношениями, с ее углубленным разделением труда, и часто односторонним благодаря ему развитием организма, ход изнашивания органов бывает много разнообразнее. В иных случаях может оказаться, что жизненный минимум не в той системе, как обычно, а в другой, напр., наиболее ослаблены некоторые из центральных органов нервной системы, или сосудистый аппарат, или выделительный, и т. п.; либо даже минимум не один, а их два или больше. Тогда, понятно, попытки «омоложения» будут бесполезны, а может быть, и ускорят общее крушение: усиливши некоторые функции стимулирующим действием половых гормонов, они способны тем самым обострить недостаточность других поврежденных систем. Подобные факты наблюдались уже на практике.

Как видим, не только все основные данные, из которых исходят наиболее общепринятые теперь теории старческого упадка, но и руководящие идеи этих теорий полностью включаются и охватываются нашей, обще-структурной или «организационно-научной» концепцией. Сущность же ее можно резюмировать так.

Системная дифференциация организма необходимо порождает и развивает системные противоречия, возрастающая сила которых с прекращением роста не может более компенсироваться избыточным усвоением вещества и энергии извне. По закону наименьших, каждое устойчивое ослабление отдельных необходимых звеньев системы распространяется на всю ее жизнедеятельность в целом.

8. БОРЬБА ПРОТИВ СТАРЧЕСКОГО УПАДКА ПО ЛИНИЯМ ИСХОДНЫХ МОМЕНТОВ

Наша теория не дает еще возможности решить вопрос о принципиальной неустранимости или устранимости старческого упадка и «естественной» смерти; но она намечает путь систематического исследования вопроса о способах борьбы с этим процессом на практике, т.-е. о способах его замедлить и ослабить, а это значит — увеличить продолжительность жизни вообще, усилить ее напряженность и сделать ее гармоничнее в тех стадиях, где этот упадок проявляется. Здесь поставленная задача, с нашей точки зрения, сливается с общей задачей об условиях наибольшей жизнеспособности и методах ее достижения.

Мы видели, что уже количественная мера жизнеспособности играет важную роль среди определяющих моментов старости. Именно остановка роста, накопления жизненных активностей гарантирует победу нарастающим системным противоречиям, потому что производимые ими растраты перестают покрываться за счет избытков усвоения. Это представляет явную организационную аналогию с обществом, в котором развиваются внутренние противоречия, каково, особенно, капиталистическое. Пока оно может расти, расширять поле своего производства и обмена — захватом новых рынков, увеличением емкости старых, — все эти противоречия анархической конкуренции с ее кризисами, эксплуатации, борьбы классов не подрывают окончательно его жизнеспособности, их минусы компенсируются для него плюсами экономических завоеваний. Но с исчерпанием этих возможностей дальнейший рост противоречий уже неминуемо ведет к полному крушению данной общественной формации. Конечно, существенная разница с судьбою отдельного организма та, что клетки общества — предприятия, хозяйства или, по крайней мере, личности — могут пережить крушение одной его формы и перегруппироваться в другую, на что клетки организма, с их гораздо более глубокой дифференциацией и в то же время неизмеримо более узкою жизненной базой, совершенно неспособны.

Так или иначе, ясно, что если бы период роста организма сделался более продолжительным, это повело бы и к более позднему наступлению старости, и к продлению жизни вообще, предполагая, разумеется, что изменение процессов роста не было бы осложнено какими-нибудь патологическими условиями. При этом, так как продолжительность жизни у ближайших к нам организмов приблизительно пропорциональна длительности периода их роста и превосходит его в 5—6 раз, то можно полагать, что каждый год удлинения этого периода мог бы дать еще лишних несколько лет за его пределами.

Все это не так уж фантастично. Хотя попыток в этом направлении над людьми пока не делалось, но принципиальная их возможность ясно намечается современной физиологией — именно, учением о гормонах. Несомненно, что процессы роста регулируются выделениями определенных желез, в частности у человека зобной, щитовидной и гипофизы в сторону усиления этих процессов, половой и надпочечной — в сторону подавления. Дальнейшее исследование этой связи может дать основу для экспериментов планомерного воздействия в смысле продления процессов роста, как уже теперь имеются исследования над животными и в смысле раннего прекращения их роста, при чем получают карлики, и в смысле его поощрения, с тенденцией к «гигантизму». Таковы опыты Гудернача, Абдергальдена и др. над головастиками, из которых при кормлении щитовидной железой преждевременно получались необычно маленькие лягушки, а при кормлении зобною наблюдался необычно большой рост и замедление метаморфоза. Еще дальше и прямее к цели идут исследования Брэйльсфорда Робертсона. Он получил из гипофизы «тетелин», фосфор содержащее вещество, которое влияет на процессы роста, и кормил им белых мышей. Рост сперва замедлялся, потом ускорялся, но вообще продолжался дольше; жизнь белых мышей удлинялась этим способом, у самцов в среднем на 99 дней, что составляет около 13% обычной продолжительности, у самок на 81 день, т. е. больше 11% их средней¹⁾. Для человека такая пропорция давала бы лишних 8—9 лет.

Таким образом, нет ничего невероятного в том, что человечество захочет и сумеет сделать себя расой великанов, дольше растущих и дольше живущих, более сильных и потому способных шире и напряженнее развернуть свою активность, чем нынешние люди. Это не будут, надо полагать, колоссы в духе фантазий Свифта, в 72 фута вышины, или фантазий Уэлса, в 40 футов: при условии земного тяготения такие были бы нежизнеспособны. Но во всяком случае отнюдь не доказано, что теперешние границы нашего роста являются биологически наилучшими. Правда, большинство известных нам до сих пор великанов представляют мало удачные экземпляры, но ведь и происхождение их совершенно стихийное, никакой планомерности в этих «экспериментах природы», никакой заботы о согласованности и равновесии не было; и можно скорее удивляться тому, что среди этих случайных отклонений все-таки встречаются типы настоящих богатырей, в роде Морица Саксонского или Петра Великого. Довести обычную человеческую структуру хоть до уровня этих, для нас исключительных, образцов означало бы огромный прогресс в направлении максимума жизни. А мы еще не знаем, следует ли считать их предельными.

¹⁾ «Химич. основа роста и старения», Т. Бр. Робертсон, 1923 г. Филадельфия (на английском), стр. 294—6.

Практически, однако, все это не так близко, и для нынешнего поколения может представлять только научный интерес. Переждем, поэтому, к другим моментам, определяющим ход старческого упадка. В их основе лежит, как мы видели, системная дифференциация. Не следует ли направить борьбу против нее, и если да, то в каких формах это возможно?

Здесь немедленно выступает принципиальное возражение. Вся структурная сила нашего организма, вся высота его жизни основывается на той же системной дифференциации; недаром она вырабатывалась миллионами поколений. Ослаблять ее вообще, если бы мы сумели делать это, значило бы и упрощать, и принижать жизнь, итти в противоположную сторону от ее максимума. В таком общем виде постановка задачи, на самом деле, была бы ошибочной. Вредна отнюдь не сама по себе специализация тканей и органов, а ее теневая сторона — возникающие из нее противоречия. Борьба против первой может стать полезной только там, где этот отрицательный момент перевешивает жизненную выгоду от нее, и притом если его нельзя достаточно ослабить иными путями. Все это должно быть выяснено конкретными исследованиями, и тогда такая частная постановка задачи вполне естественна и целесообразна.

Типически, системная дифференциация становится вредной тогда, когда в ней выступает какая-нибудь частичная чрезмерность, одностороннее развитие каких-либо элементов. Чаще всего это бывает вынужденным результатом социальных условий — общественного и технического разделения труда.

Вот, напр., носильщик, работа которого требует частых и длительных напряжений некоторых отделов мускульного и скелетного аппарата. Эти части гипертрофируются, чем достигается возможность развить их функцию в необычном масштабе. Но только в редких случаях такая гипертрофия может не нарушить общего жизненного равновесия. В цепной связи целого, где все звенья работают друг на друга, одна их группа предъявляет значительно повышенные требования. Если они удовлетворяются, то весьма легко может оказаться, что это происходит за счет каких-нибудь других звеньев, которые, не получая полностью всего им необходимого, начинают слабеть. Их функция понижается, в системе получились отстающие звенья, которые сами не дают уже своих специфических «продуктов» для всех прочих в достаточном количестве. Это, в свою очередь, ослабляет работу еще других звеньев, и т. д. В частности, очень обычен такой путь крушения. Сердце слишком усиленно работает, чтобы доставлять больше крови перенапрягающимся мускулам, и само от этого гипертрофируется, а управляющие им нервные центры истощаются. В результате, работа сердца теряет свою правильность и точность, отчего давление крови в сосудах повышается, сердце должно

преодолевать повышенное сопротивление, его функция еще более расстраивается, давление еще более повышается и т. д. Это ведет к растягиванию стенок артерий и уменьшению их упругости, а также к нарушению жизнеобмена клеток эндотелия, выстилающего сосуды, при чем в стенках начинает отлагаться известь, а затем исчезает эластиновое вещество, заменяясь соединительно-тканными волокнами. Развивается картина артериосклероза, характерная для старческого упадка,—в этих условиях он наступает иногда весьма преждевременно. Разумеется, он быстро подрывает также те органы и функции, которые послужили его исходным пунктом, — тем более быстро, что их преувеличенные требования находят только преуменьшенное удовлетворение со стороны кровеносной, а затем и других систем.

Аналогичны бываюи нередко последствия усиленного физического спорта, особенно когда занятия им направляются в сторону так называемых «рекордов» — достижения наивысших цифр, например, по скорости бега или поднятию грузов или высоте прыжка, и т. п. Тут одностороннее развитие какой-нибудь частной функции прямо ставится целью, и успех покупается всего чаще ценою нарушения системных равновесий, значительно ускоряющего упадок: несколько лет жизни за один какой-нибудь «пошехонский чемпионат по выжиманию тяжестей». Иногда при этом основное нарушение возникает, так сказать, «на глазах», в виде того или иного «надрыва» организма, напр., острого расширения сердца при чрезмерном усилии, разрыва отдельных сосудов, нервного шока, и т. п. Надрыв более медленный и менее заметный, но столь же, в конце концов, роковой — нормальная судьба большинства «рекордсменов».

Надо заметить, что сравнительно мало разницы в результатах, происходит ли начальное нарушение цепного равновесия от перегрузки больших или малых звеньев. Представим себе, напр., такой случай, что кто-нибудь захотел развить до рекордной величины силу одного пальца руки, и энергично ведет соответственные упражнения. Для того, чтобы несколько мелких мускулов могли достигать максимального напряжения, необходим пропорционально усиленный приток крови и к ним, и к иннервирующим их нервным центрам. Но не так просто получить этот, узко местный, приток крови без резкого усиления общей работы сердца: неравномерное распределение крови, как оно здесь требуется, только отчасти, в ограниченном масштабе может быть выполнено вазомоторными центрами совместно с рефлекторным аппаратом «внимания»; дальнейшая совместная концентрация сил достигается только путем ускоренных и напряженных сокращений сердца, повышенной деятельности всего снабжающего аппарата в целом; и для системного равновесия тем хуже, что подавляюще-наибольшая доля этой работы идет впустую, в роде того, как если бы паровой

молот приводился в действие для раскалывания грецких орехов. Перенапряжение кровеносной системы со всеми его последствиями явится ценою рекорда силы одного пальца, как оно является ценою рекорда силы обеих рук или ног.

С этой точки зрения следует, между прочим, оценивать некоторые поразительные эффекты тэйлоризации механических усилий работника, когда без изменения самых методов работы, путем хронометражного подбора людей и путем сдельно-премиальной платы, производительность на одного рабочего повышается в 3—4 раза и больше. Это означает именно одностороннее развитие какой-нибудь специальной, иногда весьма мелкой функции, по «рекордному» типу, со всеми шансами на ранний и ускоренный упадок организма.

Возьмем иллюстрацию другого рода — чрезмерная, односторонняя специализация организма на работе мозга, влекущая за собой разные формы переутомления, — столь обычная судьба финансового дельца, политика, инженера-изобретателя, нередко также исследователя ученого, литератора. Крушение может идти разными путями, — наметим наиболее типичные.

В одних случаях жизненный минимум образуется в самом мозгу. Его усиленная работа сопровождается таким значительным распадом его элементов, образованием в нервных клетках такого большого количества продуктов дезассимиляции, в разной степени ядовитых, что клетки не в состоянии полностью их удалять, лимфа и кровь не успевают полностью их всасывать и уносить к органам выделения, — эти продукты накапливаются в нейронах и постепенно их отравляют. Это, конечно, ведет к нарушению функции нервных центров, а они — главные регуляторы, и даже более — руководители, главные организаторы жизнедеятельности прочих систем организма. Расстраивается, следовательно, общая координация, согласованность работы разных частей целого, возникают разные несоответствия, которыми ухудшаются условия работы самого нервного аппарата, и его жизнеобмен еще более затрудняется, самоотравление возрастает, идет еще быстрее, чем прежде, нарушение координирующих функций прогрессирует, а тем самым и системная несогласованность жизненной работы, и т. д. Процесс разветвляется по закону «порочного круга», возникшие противоречия сами себя поддерживают и усиливают, пролагая путь для окончательного упадка.

Явления эти, когда они развиваются быстро, могут принимать форму явной болезни. Тогда это «острое переутомление» лечат, и если притом устраняют его причину, дают отдых нервной системе, то нередко и вылечивают. Но чаще, может быть, ход процесса остается долго незаметным по своей медленности, а в конце концов накопившиеся изменения скажутся в недостаточности, иногда уже не только нервного аппарата, но и других частей

механизма. Человек оказывается «стариком», быть может, на много лет раньше, чем если бы не было небольшой, но длительной перегрузки его мозга.

В других случаях мозг сам по себе был бы способен удерживаться на уровне своей повышенной работы, но другие органы не в силах справиться с теми требованиями, которые она к ним предъявляет. Первый минимум выступает, напр., в органах выделения. Кровь приносит к почкам слишком много токсинов нервного распада, и почкам не удается их постоянно до конца удалять, они задерживаются в клетках почечной ткани и понемногу их отравляют. Здесь порочный круг еще проще: ослабленные токсинами клетки начинают работать хуже, невыделенных остатков становится еще больше, значит, и отравление усиливается, повреждение клеток возрастает, функция продолжает слабеть и ухудшаться, и т. д. Начинается гибель менее сильных из числа почечных клеток, замещение их соединительной тканью — грозный «интерстициальный процесс», типично-старческое изменение. Тут оно может развиваться и в довольно раннем возрасте, тогда рассматривается, как особая болезнь — «интерстициальный нефрит», — но никакой существенной разницы с «естественным» старческим разрушением почечной ткани не представляет, кроме того, что это последнее выступает позже и обычно идет медленнее.

Еще иной, в наше время, кажется, особенно частый у мужчин путь к «старости» от чрезмерной работы мозга идет через порчу полового аппарата. Семенные железы конкурируют с мозгом за фосфорное питание; если мозг берет себе слишком много фосфора, им остается недостаточно, они слабеют, понижается их функция, в первую очередь, сперматозоидная, потому что фосфор нужен им, главным образом, как материал для ядерного вещества сперматозоидов. Но, если верны новейшие воззрения на этот вопрос¹⁾, с образованием сперматозоидов неразрывно связано выделение тестикулярных гормонов, которые служат важным стимулирующим средством для работы той же нервной системы и других органов. Получается типичная старость на основе сексуального упадка.

Значение односторонней дифференциации, как момента, ведущего к понижению жизнеспособности, далеко не всегда легко поддается анализу, а в иных случаях оно и улавливается только косвенными путями. Таково, напр., действие однообразного, узко специализированного умственного труда. Наблюдалось, что прогрессивный паралич относительно чаще поражает счетоводов, бухгалтеров, контрощиков и т. п., чем людей других, более широких интеллигентных профессий. Эта болезнь представляет не что иное, как сифилис клеток коры головного мозга. Так как сифи-

¹⁾ Я имею в виду взгляды Стиве, Реттере, Воронова и др., а не Штейнаха.

лис поздних стадий вообще поражает организм «избирательно», по линиям его наименьших сопротивлений, то ясно, что здесь имеется в основе такое понижение жизнеспособности мозговой коры. Причиной же его является, повидимому, неравномерное развитие работы мозга, с усиленной ее концентрацией на некоторых специальных его функциях, значит, можно думать, в некоторых ограниченных его участках. И все равно, идет ли дело об ослаблении именно этих участков на основе их незаметного, хронического перенапряжения, или, может быть, об ослаблении некоторых других вследствие неравномерности в распределении специфического питания, которого недостаточно остается на их долю, — но непропорциональность функций даже в пределах одной из систем оказывается способна создать слабое звено в жизненной цепи. В нашем примере, благодаря наличности грозного внутреннего врага, — бледной трепонемы, — это может вести к быстрой гибели всего организма; в других случаях таких резких видимых результатов не получится, но жизненный минус от того не исчезнет, он все-таки скажется и на интенсивности жизни, и на ее гармоничности, и, вероятно, также на ее продолжительности, все-таки удалит от ее возможного максимума.

Можно вообще полагать, что всякое неравномерное дифференцирование организма, всякая сверх-нормально углубленная его специализация влекут за собой опасность усиления и умножения системных противоречий, понижающих жизнеспособность. Современная наука еще не настолько полно и точно проследила цепную связь жизненных функций, чтобы повсюду улавливать и выснять эти противоречия, когда они не проявляются в достаточно резких формах; но она дает основания, по крайней мере, угадывать и предполагать их наличие там, где наблюдение обнаруживает функциональную гипертрофию отдельных, крупных или даже мелких звеньев жизненного целого.

Здесь, быть может, и лежит общая разгадка той непропорциональности, которая существует у нынешнего культурного человечества между продолжительностью индивидуального роста и всей индивидуальной жизни. Даже и при самых, казалось бы, благоприятных условиях, при отсутствии всех тяжелых моментов, сокращающих жизнь людей вне цивилизации с одной стороны, и людей, принадлежащих к социальным низам у цивилизованных народов — с другой, даже и представителям счастливых, обеспеченных верхов редко удается перешагнуть через рамки 70—80 лет, между тем как нормальный предел, по законным аналогиям, можно предполагать, по меньшей мере, в полтора раза выше. Вся жизнь современного общества построена на глубоком и далее углубляющемся разделении труда. А оно до сих пор развивалось в таких формах, что специализация человека в обществе вела к одностороннему дифференцированию человеческого организма, к диспро-

порциональным соотношениям его функций, его органов. Анархическая борьба за существование требует от человека, чтобы он превосходил других в чем-нибудь, на что пред'является спрос рынком, — иначе он не удержится, будет выброшен за борт спецо конкуренции; а превосходить других он может лишь как специалист какой-нибудь специальности, что при нынешних методах и практики, и теории означает личность односторонне гипертрофированную, сила которой концентрируется на некотором узком поле, в некотором ограниченном ряде функций. Такая гипертрофическая узость и ограниченность жизни неразрывно связана с дисгармонией развития, ослабляющей жизнь в ее основах.

Здесь, как и в других случаях, задача индивидуального максимума жизни переходит в социальную проблему. Разделение труда необходимо для общества в его борьбе с природою, — в этом отношении назад идти нельзя; более того, следует предвидеть, что разделение труда будет развиваться и дальше. Но означает ли это непреложную необходимость всех тех биологических его последствий, о которых идет речь? Ближайшее исследование показывает, что нет. Формы разделения труда исторически изменчивы и не обязательно остаются именно такими, которые обуславливают физиологическую односторонность и диспропорциональность. Более того, можно показать, — и я не раз этот делал в своих социологических работах, — что в нашу эпоху наметилось и прогрессирующим темпом идет развитие новых форм разделения труда, в которых устраняются отрицательные моменты старой специализации — односторонность трудовых усилий человека, ограниченность мысли и практики. Но на этом здесь останавливаться было бы неуместно — вопрос относится к другой области ¹⁾.

В пределах же индивидуальной борьбы за максимум жизнеспособности практический вывод получается такой. Во-первых, надо иметь в виду вред и опасность всякого диспропорционального развития организма, и в частности, всяких «рекордменских» тенденций, не только в спорте, но и во всей жизненной практике. Во-вторых, там, где обстоятельства вынуждают такое суженное, одностороннее развитие функций, необходимо научное исследование возможных его отрицательных последствий, тех противоречий, которые оно способно внести в экономику организма — для планомерной борьбы с ними.

Здесь перед нами выступает другой ряд линий борьбы за жизнеспособность.

¹⁾ Эти новые высшие формы разделения труда основываются на выработке общих методов практики — в машинном производстве, и общих познавательных методов — в новейшей науке. Об этом см. «Курс политической экономии» Богданова-Степанова, изд. 3-е, т. II, вып. 4, гл. «Коллективистский строй» (стр. 286—288), или «Краткий курс экономической науки» Богданова-Дволайцкого, изд. 15-е, стр. 339—340, а также «О пролетарской культуре», ст.—«Собирание человека».

9. БОРЬБА ПРОТИВ СТАРЧЕСКОГО УПАДКА ПО ЛИНИЯМ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЖИЗНЕННЫХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

а) Кишечный аппарат и его токсины

Всякое жизненное несоответствие, каков бы ни был его источник, ведет к растрате активностей организма и, следовательно, понижает его жизнеспособность. Раз такое несоответствие установлено, необходимо его устранить; если это достигнуто, понижение, по крайней мере, дальнейшее, прекращается, — а часто и то, которое успело произойти, более или менее компенсируется. В этом смысл всего распознавания, изучения и лечения болезней, всей патологии с терапией. — Но нас теперь интересует особая группа этих несоответствий, те, которые служат ближайшим фактором «естественного» или старческого упадка, и которые, вообще говоря, определяются не случайными повреждениями от какой-нибудь специальной травмы или специальной инфекции, а структурными моментами, типически повторяющимися у всех организмов данного вида. Это — противоречия системной дифференциации организма в ее обычных, постоянных формах, которые нельзя предупредить, как бывает возможно предупредить индивидуальную односторонность развития, — но с которыми приходится считаться, как с биологически данными.

Здесь надо вспомнить, что сама жизненная эволюция, хотя она и подчинена закону подбора, который регулирует ее в сторону целесообразности, все же не является непогрешимой в этом отношении. Даже более — она заключает в себе моменты, так сказать, обязательной нецелесообразности. Это — пережитки старых приспособлений, органы и функции, сохраняющиеся при новых условиях, которым они уже не соответствуют. Всякое приспособление вида вырабатывается путем многих вариаций, почти всегда медленно, вполне стихийно. Если обстановка жизни изменилась так, что оно стало ненужным, бесполезным, а стало быть, и вредным, как все лишнее в живом целом, то оно рано или поздно отмирает, исчезает, но так же медленно и стихийно; — в течение переходного периода оно становится источником жизненных несоответствий и противоречий.

Более или менее общепризнана и общеизвестна такая роль «зубов мудрости», которые нужны были нашим отдаленным предкам для разжевывания тогдашней грубой пищи, а теперь явно тяготеют к исчезновению, но часто — чаще других коренных зубов — обуславливают заболевания. То же, еще в большей мере, относится к червеобразному отростку слепой кишки. Он, повидимому, был гораздо более развит и выполнял значительную роль в переваривании растительной пищи у еще более удаленных пред-

ков человека, вероятно, тех, которые не достигли даже обезьянообразной формы. Но теперь с ним имеет дело, главным образом, медицина, как с источником очень распространенной болезни — аппендицита, и его удаление стало одной из самых частых операций современной хирургии. Никаких определенно-вредных последствий от нее в дальнейшем не наблюдается.

Мечников полагал, что и вся слепая кишка, находящаяся, по видимому, в процессе регрессивного развития, и даже все толстые кишки вообще имеют аналогичное значение. С точки зрения пищеварительной функции, — говорит он, — эта часть кишечника не играет сколько-нибудь значительной роли; даже для всасывания продуктов пищеварения эта роль совершенно второстепенная; поэтому совсем не удивительно, что вырезание или почти полное устранение толстых кишек хорошо переносится человеком. Они были очень полезны его далеким предкам для переваривания наиболее грубой растительной пищи, как она служит для этой цели у нынешних травоядных: у них они заключают огромное количество микробов, которые разлагают такую пищу и помогают ее усвоению; есть среди них даже такие, которые переваривают клетчатку; но для нынешнего человека при его способах питания это не нужно. С другой стороны, толстые кишки представляют резервуар, где скопляются и хранятся остатки пищеварения, как в мочевом пузыре скопляются и хранятся выделения почек. Но и эта функция сама по себе является, по мнению Мечникова, пережиточной. Она важна для тех животных, которые должны бегать очень быстро, или для ловли добычи, или спасаясь от врагов: при таких условиях остановка, необходимая для опорожнения кишек, представляет очень большое неудобство; а возможность удерживать экскременты в об'емистом резервуаре есть преимущество в борьбе за существование. Оттого толстые кишки развились у млекопитающих, но их нет у птиц, которые при полете не нуждаются в остановке для данной цели. Цивилизованное человечество, конечно, находится в совершенно иных условиях, чем другие наземные млекопитающие, так что и с этой стороны толстые кишки для него — излишняя роскошь.

Но вред от толстых кишек получается значительный. Те процессы гниения остатков пищи, которые в них протекают при участии громадного количества микробов, являются постоянным источником ядов, отравляющих организм. Сами эти микробы нормально не проникают через кишечные стенки; но растворимые продукты их жизнедеятельности — их дезассимиляции — всасываются в лимфу и кровь. Установлено, что таково происхождение феноло-производных — крезола, индола, скатола и др., которые обнаруживаются в моче человека и животных. Это — вещества действительно ядовитые: экспериментально показано, что длительное введение их в кровь животных, хотя и в малых количе-

ствах, вызывает процессы, типичные для старческого упадка: артериосклероз, интерстициальное перерождение почек, печени и пр. Борьба против отравления кишечными ядами и представлялась Мечникову главным, основным методом борьбы со старостью.

Но в каких формах ее можно вести? Первое, что здесь логически намечается, это просто удаление вредного, пережиточного органа, источника ядов — вырезывание толстых кишек. Способ очень решительный и радикальный; в пользу его имеются некоторые данные. Были случаи выполнения такой операции хирургами вследствие язвенных процессов и других повреждений толстых кишек; больные выздоравливали и хорошо себя чувствовали. Приводится также случай варшавской работницы, у которой была, вследствие прорвавшегося нарыва, фистула из конца тонких кишек наружу; толстые кишки не функционировали и подверглись атрофии; а женщина с этой болезнью 37 лет продолжала заниматься тяжелой работой, и еще имела троих детей. Но все-таки при нынешнем состоянии медицины вряд ли найдутся люди, которые ради возможного усовершенствования структуры организма пошли бы на грандиозную и несомненно опасную операцию, да и хирурги — сомнительно, чтобы решились на подобные эксперименты.

Сам Мечников предложил иной способ борьбы с указанной им дисгармонией человеческого организма. Он полагал, что можно просто обезвредить толстые кишки, свести к минимуму исходящие от них отравления — путем изменения их флоры. Надо для этого сделать так, чтобы в них размножались микробы, противодействующие гниению. Таковы именно те, которые вызывают скисание молока, превращая молочный сахар в молочную кислоту: кислота препятствует действию гнилостных бактерий. На этом основании Мечников рекомендовал применение в пище кислого молока, приготовленного при помощи чистых культур молочно-кислых микробов, а также самих этих культур.

Мечников находил, что ему самому удалось этим способом значительно улучшить свое здоровье, замедлить старческие процессы упадка и успешно поддерживать свою работоспособность; он думал, что достиг бы еще гораздо большего, если бы выработал свой метод раньше и начал применять его в более молодом возрасте, а не тогда, когда склероз и другие упадочные явления уже развились в немалой степени. Простокваша Мечникова получила широкое распространение; но особенно заметных и убедительных результатов пока не установлено; и многие специалисты скептически относятся к этому способу борьбы со старостью.

Конечно, в такой сложной машине, как человеческий организм, связи и соотношения которого в сущности так еще недостаточно изучены, всегда есть риск, улучшая одно, испортить что-нибудь другое; и требуется дальнейшее изучение роли разных микробов в жизненном равновесии этой машины. Но вообще, можно

думать, что мечниковская диета способна оказать некоторое полезное влияние на ход старческого упадка, — влияние, однако, частичное, как частична сама теория старости, из которой исходил Мечников.

Надо постоянно иметь в виду закон наименьших. Если какое-нибудь другое жизненное несоответствие ведет к ослаблению одного из необходимых звеньев системы организма быстрее, чем отравление кишечными ядами, то очевидно, что борьба против этого отравления не даст заметных уловимых результатов: она не будет бесполезна, она будет поддерживать некоторые звенья в лучшем состоянии, но это не даст организму возможности лучше функционировать в целом, потому что его жизнедеятельность будет стихийно выравниваться все-таки по наиболее слабому звену, зависящему, как мы приняли, от другого системного противоречия. Только «запасная жизнеспособность» некоторых органов и тканей будет больше; но для ее функционального проявления не найдется условий, если слабое звено не усилится вновь.

10. БОРЬБА ПРОТИВ СТАРЧЕСКОГО УПАДКА ПО ЛИНИЯМ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЖИЗНЕННЫХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

б) Эндокринный аппарат

Здесь мы переходим к тем фактам и методам, с которыми связано наиболее распространенное теперь понятие об «омоложении». Основные данные по этому вопросу широко известны из богатой научно-популярной литературы, и я ограничусь упоминанием о них в немногих словах.

Первым вступил на «эндокринный» путь борьбы со старостью, больше трети века тому назад, Броун-Секар. Его опыты с применением вытяжек из семенных желез животных дали положительные результаты для него самого и для некоторых других лиц: повышение работоспособности, увеличение мускульной силы, измеряемой динамометром, улучшение самочувствия, видимое физическое посвежение организма и т. д. В дальнейшем применении как его препаратов, так и других, им аналогичных, результаты были гораздо менее определены, непостоянны и непрочны, так что практический итог их оценивался врачами, как неудача: первые успехи приписывались самовнушению; как известно, оно часто создает иллюзию резких улучшений, когда авторитетные специалисты предлагают новые средства, — у страдающих сильна потребность верить в возможность успеха, и сила внушения бывает здесь очень велика.

Теперь есть все основания думать, что в данном случае это было неверно, или верно только отчасти. Мы уже знаем, что положительные результаты и должны получаться не всегда, а

только тогда, когда наиболее слабым звеном в цепной связи организма является именно то, на которое действуют. Конечно, имело значение и вообще несовершенство препаратов Броун-Секара, а особенно то, что в первых опытах применялись препараты вполне свежие, а в большинстве последующих, особенно в частной практике врачей, — уже долго сохранявшиеся, и вероятно, подвергшиеся не малым химическим изменениям. Но как бы ни оценивали непосредственно-практическую сторону дела, остается тот факт, что был указан новый путь исследования, на котором уже и практически другие оказались счастливее Броун-Секара; а в области теории толчок был еще значительнее, — учение о гормонах обязано ему своим нынешним развитием.

Штейнах в Австрии, Воронов во Франции продолжили линию Броун-Секара.

Штейнаха его исследования над половыми железами и их пересадкой, у животных и у людей, привели, с одной стороны, к той же сексуально-гормонной теории старости, с другой — к теории «пубертатных желез». Он пролагал, что двойная функция половых желез — формирование клеток сперматозоидных или яйцевых и секреция половых гормонов, мужских или женских — выполняется разными элементами этих желез, так что в действительности семенник или яичник представляет две железы, генеративную и «пубертатную» (pubertus означает по-латыни половую зрелость). Первая состоит из клеток эпителия семенных канальцев, вторая — из клеток «интерстициальной» (промежуточной) ткани, и как ни тесно они связаны между собою в системе тканей железы, но их жизнедеятельность разветвляется далеко не столь параллельно. Исходным моментом старости является ослабление пубертатной железы, которая одна только и важна для вопроса об «омоложении».

Пересадка здоровых, молодых желез стареющим экземплярам, как убедился Штейнах в опытах над животными, ведет к «омоложению»; но для людей использовать этот способ трудно, не столько даже вследствие сложности операции, сколько потому, что для нее редко можно достать материал — человеческие семенные железы; прививку желез животных других видов Штейнах считал недействительной, так как они не могут долго держаться в чуждом организме и быстро «резорбируются», рассасываются. Штейнах стал искать другого способа усилить сексуально-гормонную функцию и выработал его, основываясь на своем понимании структуры половых желез, на «пубертатной» теории, — которая теперь, надо сказать, представляется сомнительной. Он решил, что если подавить жизнедеятельность собственно генеративных элементов, то пубертатные могут значительно развиваться. Средством подавления, специально для самцов, служит перевязка семяпроводов (для самок вполне удовлетворительных аналогичных методов не нашлось).

Smolenski lib

8

28—29

11,

40%

4—5

74

2—3

36

42—43,

16

23

16 9

67

13

25—30

30

48

40

20

28—24

15

» 1).

*) «43

1924

» (

).

Это, конечно, так; но это еще далеко не все. Огромное значение имеют вообще соотношения органов в цепной связи — усиливать одни функции, когда невозможно соответственное усиление других, может быть бесполезно, а иногда даже и вредно для организма. Тот пациент Воронова, английский чиновник 74 лет, операция над которым дала наилучшие видимые результаты, умер через три с половиной года. Он был алкоголик и скончался в приступе «белой горячки». К сожалению, неизвестно, чем непосредственно была вызвана смерть — во всяком случае, не теми корково-мозговыми явлениями, которые образуют собственно симптоматический комплекс «белой горячки». Обычно здесь погибают или от дряблости сердечной мышцы (жировое перерождение), или от разрыва сосудов, особенно перерожденных мелких артерий в мозгу, так или иначе — от недостаточности кровеносной системы. Не важно то, что пациент был сам виноват в этом; но можно считать почти несомненным, что при такой плохой кровеносной системе повышение энергии большинства функций, созданное прививкой, должно было обострить данную недостаточность и ускорить смерть ¹⁾. Имеются и другие примеры неудач вследствие дисгармоничного стимулирования жизнедеятельности; мне рассказывали о подобном случае в России, где успех прививки привел к крушению в несколько месяцев ²⁾. Из всего этого, очевидно, вытекает только необходимость во всех применениях стимулирующих методов строго исследовать со всех сторон состояние организма и контролировать эффекты с точки зрения интересов организма, как целого.

Опыты Воронова делались вначале исключительно над самцами. Опыты Штейнаха с крысами касались также самок. Здесь «омолаживание» получалось только в случае пересадки животному чужих яичников. Все эффекты были аналогичны результатам успешных операций над самцами; в частности, ярко обнаруживалось воскрешение половой жизни — не только индивидуальной, но и видовой, — т. е. способности производить детенышей, превращение собственных бесплодных, атрофированных яичников и матки в нормальные, действующие. Получалось здоровое потомство.

Опыты «автопластические» (самопрививочные), соответствующие перевязке семяпроводов у самцов, были мало удачны.

¹⁾ Демонстративное значение успеха прививки в данном случае, разумеется, не ослаблено тем, что дело кончилось плохо. Напротив, иллюстрация стала с научной точки зрения вдвойне ценной, как выясняющая и силу метода, и его организационную ограниченность.

²⁾ Это была не Вороновская прививка: пациенту пересадили части семенной железы барана. Довольно быстро выступило повышение подвижности и активности, особенно сексуальной, и, по видимому, не выдержало сердце. А между тем действие такой, биологически чуждой, прививки все равно было бы довольно эфемерным — пока пересаженное не резорбируется до конца.

Они состояли либо в перевязке яйцепроводов, либо в перенесении яичников с маткой в брюшину передней стенки живота, либо в освещении яичников икс-лучами, разрушительно влияющем на яйцевые клетки и усиливающим разрастание клеток промежуточной ткани. Удавалось главным образом усилить некоторые производные проявления половой жизни — увеличение грудных желез, матки; собственно «омоложения» не было.

Этот неполный параллелизм результатов для обоих полов вынуждает, я полагаю, к иному освещению методов Штейнаха, отчасти и Воронова, чем обычное. Когда перевязкой семяпроводов насильственно прекращают выделение сперматозоидов, то воздействии на общую экономию организма идет не только через гормоны. Создается еще новое положение в сфере фосфорного обмена. Сперматозоиды в наибольшей доле состоят из веществ ядерных — нуклеиновых, фосфорно-белковых; следовательно, на их образование тратится некоторое количество усвояемого фосфора. При каждом половом акте происходит удаление, в среднем, миллионов 200 сперматозоидов, и количество в них нуклеопротеидов должно составлять ощутительную величину, измеряемую, примерно, десятками миллиграммов. Есть основания думать, что этот материал теряется для организма и тогда, когда сперматозоиды, не будучи выделены из него, умирают в семенных пузырьках, путем распада, по всей вероятности, связанного с полным окислением их фосфора.

Но тот же фосфор, те же нуклеопротеиды играют особо важную роль в жизнедеятельности мозга: нервные центры и семенные железы — конкуренты в фосфорном обмене. Когда один конкурент устраняется, другому остается больше: фосфорный баланс мозга повышается в его пользу на всю сумму сперматозоидной экономии. А это может быть весьма существенным для него: если хронически в его ассимиляторном процессе не хватало такой величины, это означало непрерывный, возрастающий упадок, и даже, если принять во внимание исключительную тонкость и нежность строения мозга, где и наименьшее нарушение должно сказываться очень сильно, — упадок, можно думать, быстрый. Теперь он останавливается, а если дефицит был меньше нового плюса, то начинается восстановление. А при руководящей функции нервной системы это должно отразиться на всех других звеньях системы.

В таком случае здесь перед нами преодоление не одного, а целых двух жизненных минимумов, при чем очень часто главным из них мог быть не сексуально-гормонный, а центрально-нервный. Надо не упускать из виду, что самцы животных в большинстве отличаются резко выраженной подвижностью и агрессивностью, следовательно, — интенсивностью работы моторных центров мозга, что дает шансы на раннее их истощение. А мужчина в со-

временном обществе с его напряженной борьбой за существование, полной тревог, забот, осложнений и всякого рода ударов, наносящих невидимые, но реальные раны нервной системе, тем легче может получить в ней цепной минимум, ослабленное звено. И более чем вероятно, что в массе случаев самое ослабление семенных желез есть отраженное действие фосфорного дефицита, возникающего от чрезмерных затрат и частичных разрушений в нервном аппарате.

При операции Штейнаха одним из ближайших результатов является перерождение эпителия семенных канальцев, который служит исходным материалом для образования сперматозоидов. При рассасывании ядерного вещества этих дегенерирующих клеток в бюджет жизнеобмена опять-таки попадает некоторое дополнительное количество драгоценного нуклеопротеинового материала; и это на первых порах, пока дегенерация не закончится, должно составить еще лишний момент для поднятия жизнедеятельности нервной системы. В результате представляется естественной особенная яркость эффектов «психического» омоложения на более ранних стадиях действия операции, с последующим их ослаблением и потускнением, как это, повидимому, чаще всего бывает.

Но есть еще один важный момент, который делает спорным истинное значение штейнаховского метода. Это — вопрос о том, действительно ли существует особая «пубертатная железа», действительно ли половые гормоны выделяются клетками интерстициальной ткани, а не теми же эпителиальными клетками семенных канальцев, которые составляют источник сперматозоидов. К этому второму мнению, которое господствовало до Штейнаха, за последнее время склоняется, повидимому, все большее число исследователей. А если оно верно, то придется изменить и понимание самого способа, которым операция Штейнаха производит «омоложение», и оценку этого омоложения.

Тогда вырождение эпителиальных элементов семенной железы должно означать в конечном счете и гибель гормонального ее аппарата. Усиленное выделение гормонов при этой дегенерации тогда сводится к растрате наличного в организме материала для их выработки, без возможности последующего восстановления этого материала. Правда, Штейнах находил, в опытах над крысами, что затем начинается восстановление эпителия семенных канальцев; но наблюдения других исследователей и над другими животными такой регенерации не обнаруживали; между тем, мало понятно, как могла бы она происходить в сколько-нибудь значительном масштабе (по Штейнаху, восстанавливается большинство канальцев, и притом до стадии полного развития их функции — сперматогенеза), если остается перевязка, т.-е. именно то условие, которое первично ведет к подавлению функции, а с ним и

к вырождению выполняющих ее клеток. Надо полагать, что либо эта регенерация очень частична, либо в этом случае крысы отличаются от других животных.

Это предположение не так странно; и есть также другие основания думать, что крысы — материал, не вполне пригодный для перенесения выводов, полученных из опытов над ними, на других животных и специально на человека. Дело в том, что, по описанию Шнейнаха, старость у крыс протекает сравнительно (т.-е. принимая в расчет обычный срок их жизни) гораздо более быстрым темпом, чем, напр., у людей, часто прямо на подобие довольно острой болезни, развиваясь до степени дряхлости в несколько недель, — это соответствовало бы у человека глубокому упадку за каких-нибудь два — три года. Как один из первых симптомов старости у них, притом с особенной быстротой и резкостью, выступает импотенция; для человека же это, мы знаем, обычно совсем иначе.

Вся картина наводит на мысль о старости того типа, какой наблюдается у людей в виде исключения, именно так называемого «преждевременного маразма» на почве половых эксцессов; и то, что известно о крайнем эротизме крыс самцов, подтверждает такую мысль. Относительно мелких животных, главная сила которых в борьбе за сохранение вида заключается в энергичном размножении с интенсивным отбором сравнительно малого числа лучших экземпляров, уже теоретически ясно, что половые эксцессы самцов с быстрым их изнашиванием представляют весьма полезное приспособление. Самые здоровые, сильные и эротически воинственные самцы дают наиболее многочисленное и лучшее потомство, а сами быстро сходят со сцены, не конкурируя с ним за жизненные средства, не «заедаая его века», что нередко бывает у крупных животных, в том числе и у людей. Но старики-люди не только «заедают век» молодежи, они общественно-полезны, как хранители опыта, воспитатели детей и советники взрослых, в значительной мере — организаторы жизни; поэтому ранний маразм и остро протекающая старость тут были бы не в интересах вида, и не сделали общим правилом, а остались печальным исключением.

Если так, то вопрос об омоложении крыс представляется в следующем виде. Дряхлость наступает при далеко не исчерпанных ресурсах организма в целом, — запасная жизнеспособность всех систем очень велика, кроме только одной. Но и эта одна — половая система — еще включает немалое количество жизненного материала, он лишь находится в функционально-бездейственном состоянии: половые железы кое-как поддерживаются за счет притекающего питания, а избытка ассимиляции, который дал бы им возможность производить свои гормональные продукты в количестве, достаточном для стимулирования осталь-

ных органов и тканей, налицо не оказывается. Операция перевязки мобилизует собственный материал этих желез и пускает его в ход. Картина аналогична тому, как если бы какое-нибудь предприятие пришло в застойное положение, прибыли не дает, не может даже обновлять свои орудия по мере снашивания и понемногу замирает. Тогда усиленная растрата остатков капитала может временно вдохнуть в него жизнь, и работа вспыхивает; напр., нет металла для ремонта машин — и часть машин используется на такой материал, а прочие, починенные за их счет, усиленно работают на окончательное изнашивание, за которым уже ничего не остается.

Для самцов-крыс эта мобилизация капитала, заключающегося в самой ткани их семенников, реально выгодна: получается возврат активной жизни, и самая длительность ее возрастает месяцев на 8 в большинстве опытов. Эти 8 месяцев — большая прибавка к 25 — 30 месяцам крысиного века: целых 25 — 30%. Но так ли это выйдет для человека?

Не может быть, конечно, и вопроса о том, чтобы при такой растрате материала мужских желез его хватило, в этой же пропорции, на 15 — 20 лет. Если бы скорость жизнеобмена была у людей и крыс одинаковая, то не хватило бы, почти наверное, и на 8 месяцев, потому что семенные железы человека, по отношению к массе его тела, меньше крысиных. Но у человека жизнеобмен идет медленнее, однако отнюдь не в десятки раз; поэтому можно ожидать, что материал израсходуется не так быстро, срок оживления организма будет больше, но не на очень значительную величину. А за тем должен последовать уже ускоренный упадок, гормональный половой аппарат, окончательно дегенерировавший, ничего больше не будет давать организму, — стимулирующее звено цепной связи уничтожено, выпало.

Если это так, то для большинства стариков едва ли покажется выгодным «омоложение» на один, или хотя бы два — три года. Вопрос пока не решен, и, к сожалению, потребуются еще время для его надежного решения. Оно скорее всего может быть достигнуто опытами штейнаховской перевязки над теми животными, старость которых по своему течению более сходна с человеческой, как, положим, лошади. Теперь эту операцию делают старым племенным жеребцам обычно на одной стороне, что временно возвращает им способность производить потомство, — за счет одной семенной железы оживляется другая. Научно интереснее были бы здесь двусторонние операции, по длительности их положительных результатов и последующему ходу старости можно было бы с большой вероятностью сделать расчеты относительно людей. — А до надежного выяснения дела лучше старым людям, если не избегать штейнаховской операции, то, по крайней мере, подвергаться ей в половинной мере — на одной стороне,

чтобы избежать риска полной атрофии одного из важных звеньев жизненной системы.

Все эти соображения, очевидно, не теряют, в общем, своей силы, если принять и другое понимание эффектов штейнаховского метода, а именно допустить, что тут действует не только усиленное выделение половых гормонов, но также, рядом с ним, а может быть, главным образом, изменение фосфорного баланса мозга, т.-е. экономия в нуклеопротеидах за счет прекращенного образования сперматозоидов и за счет усвоения нервной системой нуклеопротеидного материала перерождающейся железы. Лично мне представляется почти несомненным, что гормональная функция и роль фосфора неразрывно связаны здесь между собою. Семенная железа, как и всякий другой орган, есть система равновесия, а это значит, что все стороны ее жизнедеятельности взаимно поддерживают одна другую, т.-е., в частности, образование — разрушение нуклеопротеидов и выделение гормонов. Напр., если эти гормоны являются неокончательными продуктами дезассимиляции живых нуклеопротеидов, то очень понятно и естественно было бы стимулирующее влияние этих гормонов на жизнь и специально нервных, и всех вообще клеток организма: при наличии белков и органического фосфора половые гормоны могут быть как раз дополнительным данным для формирования хроматиновых ядерных веществ, играющих центральную роль в жизни клетки. Тогда особенно легко объяснились бы и те случаи Воронова, когда общее улучшение здоровья достигалось, несмотря на неуспех по отношению к собственно половым функциям. Ближайшее будущее, надо полагать, выяснит, таковы ли на самом деле эти связи.

Метод Воронова не вызывает таких сомнений, как штейнаховская перевязка. Как с гормональной функцией, так и с фосфорным балансом здесь положение, во всяком случае, таково, что организму дается поддержка извне; и если она попадает по линиям жизненных минимумов, сексуального или мозгового ослабления, то она поведет к использованию запасной жизнеспособности других систем, к под'ему организма в целом. При пересадке людям обезьяньих желез, Воронов и Реттере исследовали потом, через несколько месяцев, кусочки привитых тканей, и оказалось, что хотя некоторому перерождению они подверглись, но далеко не полному; и можно думать, что их функциональная способность в основе сохраняется.

Конечно, и тут для окончательных выводов и оценки недостаточны те несколько лет, которые прошли от начала систематических опытов над людьми. Повидимому, уже бесспорна возможность на этом пути и повысить интенсивность жизни, и реально ее продлить, поскольку старческое увядание усиливается и ускоряется относительно ранним упадком сексуальной системы.

Но все эти успехи пока «однополю», относятся только к мужчинам. С женщинами по этой линии достигнуто очень немного; и причина лежит отнюдь не только в односторонней заинтересованности ученых — мужчин. У женщин и с гормонами, и с фосфорным балансом дело обстоит несколько иначе, может быть, даже значительно иначе.

Со стороны фосфора, яичник не производит такой растраты нуклеопротеидов, как семенник, ежедневно вырабатывающий десятки, временами сотни миллионов сперматозоидов. Яичник раз в месяц выделяет яйцо, масса которого не больше пятидесятой доли миллиграмма, — потеря материала небольшая. Также и наличный запас ядерных веществ меньше, чем в семенной железе, хотя вообще не малый.

Со стороны яичниковых гормонов, их функция, повидимому, далеко не столь существенна для женского организма, как для мужского — гормонов тестикулярных. Если кастрировать, в каком угодно возрасте, мужчину, его лично-половая жизнь очень быстро, большей частью даже немедленно угасает. Кастрация же в юности, кроме того, влечет тяжелые изменения физиологического типа в целом, с понижением активности и общей жизнеспособности, — здесь нет, я думаю, надобности описывать фигуру «скопца». У женщин даже ранняя кастрация далеко не вызывает такой общей порчи физиологического типа, хотя, правда, мешает развитию лично-половой жизни, — инстинкта и эмоций. А поздняя кастрация и эту сторону жизни подавляет очень медленно, — ослабление сексуальности начинается большей частью лишь через несколько лет, полного же угасания не наблюдается иногда и через 15—20 лет, — мне лично известны такие случаи, а также приходилось слышать о них от гинекологов. При этом еще, повидимому, в случаях более раннего угасания немалую роль играет самовнушение: средне-интеллигентная женщина, без широких жизненных интересов, знающая, что у нее удален основной аппарат пола, находится под непрерывным психическим давлением этого факта, и очевидно, сила внушения, особенно подсознательного, должна быть огромная; можно только удивляться тому, что, несмотря на это, процесс упадка сексуальности требует так много времени.

В сущности, женский климакс приблизительно равносителен кастрации. Еще не выяснено, какие ткани яичника являются источником женской «инкреции», — одни, как Стиве, полагают, что это фолликулы с их выстилающим эпителием и заключенным в них яйцом, другие, особенно Штейнах, что «лютеиновые тела», образуемые разрастанием промежуточной ткани на месте лопнувших и выделивших яйцо фолликулов. Так или иначе, но в обоих случаях приходится яичник после-климактерический, подвергшийся соединительно-тканному перерождению, признать

органом нейтральным, не выделяющим специальных гормонов, в этом смысле, так сказать, мертвым. Однако, лично-половая жизнь и после климакса продолжается, иногда очень долго, десятилетиями. Да и общее увядание женского организма после климакса идет вовсе не быстрее, чем у мужчин тех же возрастов, несмотря на то, что мужские железы обычно лет до 70, иногда и дольше, полного перерождения не испытывают и функцию, хотя и ослабленную, сохраняют.

Общераспространенное объяснение этих несоответствий таково: за время активной жизни яичников женские гормоны накапливаются в тканях (Воронов употребляет выражение *emmagaziner*—«запасаются»), а затем их хватает еще на долгие годы. Мне это мнение кажется прямо невероятным, несогласным с нашими основными представлениями о жизнеобмене. Гормоны, насколько можно судить по тем из них, которые удалось химически анализировать, вещества сравнительно простого состава, подвижные, весьма растворимые. Даже если они не разрушаются, напр., окислительными процессами, они должны легко проникать во все жидкости организма, следовательно, и довольно быстро теряться через жидкие выделения. Все ткани обновляются, в среднем, за несколько месяцев; можно допустить, что материал костей держится годами; но чтобы растворимые вещества, химически и функционально подобные «лекарствам» в роде фенаcetина, кофеина и т. п., могли держаться еще дольше, это на основе нынешних данных допустить слишком трудно.

В таком случае надо принять, что для женского организма стимулирующие гормоны, соответствующие мужским тестикулярным, вырабатываются не только в яичнике, но и в тканях других органов, каких именно, пока остается неизвестным, — может быть, даже всех вообще. Тогда действие кастрации сводится лишь к более или менее значительному сокращению производства этих гормонов, хроническому их недостатку, влияние которого, постепенно накапливаясь, и сказывается позже.

Это предположение на первый взгляд представляется тоже довольно странным; но, я думаю, оно покажется менее странным, если вспомнить исходное различие структуры мужского и женского организма. Ядро оплодотворенной зародышевой клетки может заключать на одну хромозому больше или меньше, в зависимости от двух родов семенных нитей, из которых тот или другой участвовал в образовании зародыша. Если этой «икс-хромозомы» нет, то получается, у человека, мужской пол, если она есть — женский. Таким образом, по своему исходному составу клетки тела мужчины менее сложны, чем клетки тела женщины, — а значит, надо полагать, и биологически ниже, если только не стоять на точке зрения того анти-феминиста, который утверждал: «Эта лишняя хромозома как раз и портит все дело».

Различие биологической структуры заставляет допустить и соответствующую разницу в химизме жизненных процессов. Не было бы удивительно, что клетки мужского организма, менее полные по своему первичному хроматиновому составу, не способны вырабатывать некоторых ингредиентов, необходимых им для полного развития активности, особого рода катализаторов-ускорителей химических реакций; и потому приобретает исключительное значение орган, специализирующийся на выработке этих ингредиентов; для женского же организма соответственная функция оказывается менее настоятельной: лишняя хромосома его клеток знаменует и более совершенный химизм, выработку нужных катализаторов на месте, хотя бы и не во вполне достаточном количестве.

Разумеется, это пока только гипотеза, судьбу которой решит дальнейшее исследование; но мне она кажется менее насильственной и лучше согласующей наличные факты, чем другая гипотеза — относительно «запасания» половых гормонов тканями женского тела на много лет.

Во всяком случае, хорошие результаты Штейнаха, полученные с пересадкой молодых яичников старым самкам, показывают, что гормоны яичников, а может быть и их фосфорно-белковый материал, способны стимулировать жизнь тканей самки. Но старость крысиных самок, повидимому, того же типа, что и их самцов, и так же отличается от обычной женской старости. А опыты пересадки свежих яичников женщинам редко могут быть возможны, и технически еще труднее, чем операции Воронова над мужчинами, если будут делаться по тому же основному принципу, а именно — прививать части чужой железы к собственной железе пациента ¹⁾.

С особенностями устройства мужского полового аппарата связан один из путей к развитию сексуально-гормонной недостаточности, который может служить яркой иллюстрацией тяжелого влияния на жизнеспособность со стороны условий мало заметных, на вид совершенно маловажных, и притом легко устранимых. Семенные железы привешены на конце сосудисто-мышечных семенных канатиков, и поддерживаются напряжением мышечных болокон как этих канатиков, так и окружающей кожи. В силу

¹⁾ Последние сообщения Воронова в его книге «Etudes sur la vieillesse et le rajeunissement par la greffe». (Этюды о старости и омоложении прививкою) говорят и об опытах над пожилыми женщинами от 50 до 73 лет, предпринятых за последние два года. Тут Воронов решил отказать от своего общего принципа прививки и пересаживает яичники в ткань больших губ. Результаты выражаются в похудении, до 10, даже 16 килогр. за три месяца, которое затем сохраняется, повышении тонуса мышц, оживлении лица. Подробностей не дается, но все же видно, что эффекты не столь яркие и значительны, как в опытах над мужчинами.

ли случайных условий, ослабленного питания, нервного истощения и т. п., или на основе того же общего старческого упадка, тонус поддерживающих волокон ослабевает, и получается отвисание семенников. Оно наблюдается нередко и у мальчиков, плохо развивающихся, а особенно онанистов, и у взрослых, напр., неврастеников, и в массе случаев — у пожилых людей.

Легко предусмотреть результаты этого явления. Семенной канатик растягивается, следовательно, вытягиваются в длину сосуды — приносящие кровь артерии, отводящие вены. При этом, чисто механически, должен соответственно уменьшаться диаметр этих сосудов, и еще сильнее — их просвет. Напр., если бы артерия вытянулась вдвое, диаметр ее сокращается тоже вдвое, а просвет тогда в четыре раза. Но это означало бы, что в одну секунду через нее при той же скорости протекает четверо меньше крови, т.-е. питание семенников до крайности ослаблено. Только отчасти организму удается противодействовать этому расслаблением кольцевых волокон артерии, а затем — усилением работы сердца; последнее же, в свою очередь, нарушает правильность кровообращения и повышает кровяное давление. Недостаточное питание семенников означает понижение гормональной их секреции, со всеми дальнейшими последствиями для организма в целом.

Все это легко и просто устраняется применением обычного бандажа — суспензория. Мне самому случалось наблюдать резкое улучшение самочувствия и повышение работоспособности у таких пациентов, как только они прибегали к этому простому средству. Но большинство людей, даже образованных, не знает своего организма, не знает элементарных условий его жизнеспособности; и я уверен, что очень и очень многие серьезно сокращают свои жизненные ресурсы, даже не подозревая, что следует обращать внимание на эту «мелочь». Но чем сложнее машина и тоньше, тем она нежнее, тем опаснее для нее малейшая песчинка среди хода ее колесиков; а человеческий организм — вообще самая сложная и тонкая машина, какую мы до сих пор знаем¹⁾.

Подведем итоги. Нынешние методы так называемого «омоложения» по существу, очевидно, частичны, и по действию огра-

¹⁾ По исследованиям д-ра Мотта, «преждевременное слабоумие» (юношеская схиذофрения) связано с атрофическими изменениями семенных желез, выступающими в эпоху полового созревания. Это заставляет думать, что данная болезнь уж не так неизлечима — Воронов предлагает против нее применять его операцию, — и притом не так уж фатально «врожденна». Не все «схидзотимики», т.-е. люди, по структуре организма склонные к схицдифреническому заболеванию, на деле им подвергаются, а только меньшинство; в данном же случае в нахнамнезе, как известно, нередко имеется онанизм или ранняя половая жизнь; и как раз незамеченное отвисание семенников (дети по незнанию, либо из стыдливости, никогда на него не жалуются) может играть отягчающую, даже решающую роль.

ниченны. Они, однако, могут иметь очень важное значение для борьбы с тем ускорением старческого упадка, которое возникает из ослабления сексуально-гормонной функции, а также для борьбы с понижениями жизнеспособности на аналогичной почве и в другие возрасты. Но необходимо еще дальнейшее исследование соотношений этой функции с другими, гормональными и прочими. Так, большинство исследователей, и в том числе Воронов, находят особую связь между половой гормональной секрецией и работой щитовидной железы: при ее недостаточности половые гормоны, повидному, неспособны осуществлять полностью свое действие, особенно на центральную нервную систему. Кроме того, надо принимать в расчет, что рядом с этим, наиболее частым в старости жизненным минимумом могут иметься и другие, которые методами, против него направленными, не устраняются, а иногда и обостряются. Их выяснение и борьба с ними необходимы, чтобы обеспечить наибольшую успешность и этих способов «омоложения».

11. БОРЬБА ПО ЛИНИЯМ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЖИЗНЕННЫХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

с) *Нервная система*

Изо всех механизмов человеческого тела центральный нервный аппарат, несомненно, наиболее сложный и тонкий, значит, также наиболее нежный и требовательный. Поэтому он должен часто оказываться слабым звеном системы. Особенно много оснований для этого возникает в нашу эпоху: борьба за жизнь в условиях экономической неорганизованности, страшно напряженная, полная тревог, колебаний и поворотов судьбы, в то же время борьба культурных форм с ее идеологическими противоречиями, с ее мучительными недоумениями, неразрешимыми для среднего — и не только среднего — человека вопросами, возлагают на мозг задачи нередко непосильные, всегда тяжелые, требующие изнурительных усилий. Можно думать, что недостаточность этого аппарата все го ча ще бывает исходным пунктом общего упадка.

Как мы уже указывали, во многих случаях, где по видимости таким пунктом является половая система, на деле его следует искать в нервной, в ее конкуренции с половой за специальное, фосфорное питание, возможно, за какие-нибудь еще элементы. Среди продуктов распада нервной ткани есть сильнейшие яды; эти «нейротоксины» выделяются в повышенных количествах при усиленной работе мозга, при волнениях, потрясениях, вообще при интенсивной «нервной жизни». Более чем вероятно, что они способны отчасти, — а иногда, надо полагать, и главным образом, —

играть ту «состаривающую» роль, которую Мечников приписывал кишечным токсинам. Наконец, расстройства, идущие со стороны эндокринных органов, в иных случаях должны иметь основу опять-таки в ослаблении нервного аппарата, в нарушениях его регулирующей функции, от которой во многом зависит работа этих органов.

Вопросы питания организма вообще оказываются более сложными, чем это представлялось еще в недалеком прошлом. Давно ли открыто значение «витаминов», необходимых, но и сейчас еще мало исследованных материалов питания. Возможны немалые неожиданности и в дальнейшем, а в особенности относительно питания нервной системы. Но и то, что уже выяснено наукою более или менее надежно, очень мало находит применения в жизни, очень мало учитывается даже врачами и гигиенистами в их практике, и от этого происходит много вреда, который сравнительно легко мог бы быть устранен.

Остановимся опять немного на «фосфорном» вопросе. Это, во всяком случае, дело огромной важности для организма. Не подлежит никакому сомнению особо тесная связь нервно-мозговой работы с затратами фосфора. Очевидный вывод такой, что фосфорное питание надо планомерно увеличивать при всяком усилении растрат нервной энергии: при жизненных кризисах, при напряженной работе изучения чего-либо, при всякой творческой работе, и т. д. А в действительности, принимается ли это когда-нибудь во внимание, считаются ли с этим? Очень и очень редко; разве только уже тогда, когда налицо болезненные явления неврастенического характера, врачи назначают фосфор, либо мышьяк, который облегчает усвоение фосфора из пищи. Но и тогда это делается временно, в порядке «лечения», пока не исчезнут наиболее неприятные симптомы. Затем «лечение», т. е. на деле необходимое пополнение питания, прекращается, и, конечно, дефицит вновь начинает накапливаться — до нового явного заболевания и нового запоздалого «лечения».

Иногда сам организм обнаруживает своеобразную физиологическую мудрость: человек начинает «набрасываться» на ту именно пищу, которая ему нужна, в данном случае на богатую фосфором: яйца, молоко, рыба. Но далеко не всегда эта мудрость так кстати проявляется, да и вообще полагаться на нее нельзя: вместо фосфора, она нередко увлекает к заглушающим страдания нервной недостаточности наркотикам или алкоголю.

Я позволяю себе утверждать, что, в условиях современного общества, к средним годам жизни возрастающая недостаточность фосфорного питания должна быть очень обычным, пожалуй — прямо типическим явлением. Дело обстоит так, что в рабочем возрасте с годами запросы жизни к нервной системе увеличиваются, работа мозга, особенно его высших центров, усложняется. Человек

от менее квалифицированных форм труда переходит, шаг за шагом, ко все более квалифицированным, т.-е., по существу, заключающим больше «комбинационных» усилий, шире захватывающим мозговые центры ¹⁾. Параллельно расширяется круг социальных связей работника, его отношений с другими людьми, деловых, дружественных, а часто и враждебных. Он обзаводится семьей, рождаются один за другим дети, а это чрезвычайно усложняет его индивидуальное хозяйство и всю ту непосредственную обстановку, с которой он должен непрерывно поддерживать равновесие. Для всех, кроме немногих счастливых, семья — нарастающее бремя. Ясно, что нервной системе, соответственно умножающимся и разветвляющимся запросам, требуется более обильное специфическое питание, в которое входит и увеличенное количество фосфора, — надо полагать, не только оно, но уж оно-то во всяком случае.

А приспосаблиется ли питание организма к этим требованиям? В большинстве случаев, нет, и это по целому ряду причин. Прежде всего, за немногими исключениями, люди ничего и не знают о фосфорном питании, так что никакой плановости тут быть не может. Затем и материальные средства далеко не всегда позволяют улучшать питание — нередко, с ростом семьи, они даже ухудшаются; а поскольку людям приходится время от времени форсировать свою работоспособность, они привыкают пользоваться такими стимулирующими, как табак, алкоголь; на это и уходят дополнительные расходы, если их допускают заработки. Часто питание организма и вообще не может стать более обильным, потому что усиление работы высших центров ослабляет, путем конкуренции, функции центров, регулирующих пищеварение, и пищеварительный аппарат не способен расширять свою деятельность, нередко даже она ослабляется. А благодаря этому, если и есть возможность улучшить питание, она направляется не в сторону тех его видов, которые дают наилучший материал для нервной ткани, а в сторону тех, которые наиболее возбуждают аппетит и работу желудка — «вкусовых», острых, раздражающих, и т. п.

В результате, если фосфорное питание было в молодые годы приблизительно уравновешено с потребностью, то позже оно становится уже относительно недостаточным; и это скрытое частичное голодание возрастает до тех пор, пока ход жизни не принесет разгрузки для мозгового аппарата: вырастут и уйдут дети, пожилой человек переходит на более спокойную работу, а то и удаляется от дел вообще . . . Тогда в этом отношении может

¹⁾ См. мою статью «Труд и потребности работника», перепечатанную в книге «Всеобщая организационная наука», т. I, изд. 3-е, стр. 268—285.

установиться новое временное равновесие, конечно, на пониженном уровне.

Мне удалось в одном случае проследить на протяжении многих лет — приблизительно, разумеется, — «фосфорную судьбу» организма. Приведу наиболее характерные моменты.

Физически довольно слабый ребенок, в интеллигентной семье, обладал исключительной памятью, большой любознательностью; его впечатлительность доходила до галлюцинаций после прочитанного «страшного» рассказа. Замечательно медленное окостенение скелета: передний родничок черепа не зарастал лет до 18, в суставах кисти и запястья было возможно ненормальное перегибание. Зубы хронически портились и болели. Позднейшее исследование обнаружило следы не замеченных в свое время рахитических изменений (английской болезни). Между тем обычных оснований для рахитизма не было: наследственность вполне здоровая, недостатки в «витаминах А», повидимому, быть не могло — молоко, масло, яйца в пище имелись; также не было недостатка в солнечном свете и свежем воздухе. В чем же заключалась причина нарушений костного питания? Очевидно, в жестокой конкуренции за фосфор, который неумеренно захватывала и третила нервная система.

В юношеском и зрелом возрасте — напряженные занятия науками, затем революционная и литературная работа. Повышенная нервная возбудимость, однажды даже непродолжительный галлюцинаторный психоз, повидимому, на почве истощения мозговой коры. Ребра достигли нормального окостенения только после 30 лет; зубы продолжали медленно, но постоянно портиться, приходилось их пломбировать, некоторые даже вырывать, при чем они ломались по кусочкам, такой рыхлой оказывалась их ткань. Временами чрезмерно усиливался аппетит, с особенной жадностью к мясу и молоку. И вот, около 35-летнего возраста, пациент начал принимать глицерофосфаты, по поводу каких-то неврастенических явлений. Через короткое время обнаружилось значительное улучшение самочувствия и повышение работоспособности. Обыкновенно, при таких результатах прекращают «лечение»; он этого не сделал, а продолжал, занимаясь наблюдениями над действием своего лекарства. Для него выяснилось, что простое увеличение дозы дает ему возможность без особого утомления выполнить сверхобычную работу, как бывает при употреблении возбуждающих средств; однако, явлений собственно возбуждения не было заметно. Очевидно, суть дела заключалась именно в необходимом фосфорном питании, которого в пище было недостаточно. Дальнейшее показало, что такую же роль не хуже выполняет фитин, и еще лучше — лецитин; последнее вполне естественно, потому что лецитин прямо составная часть нервной ткани, а из других фосфатов организму еще надо его синтезировать.

С того самого времени, как началось систематическое употребление фосфатов, прочно устанавливаются два изменения. Во-первых, исчезают проявления чрезмерного аппетита. Истолковывать это приходится таким образом, что если, напр., пациенту случалось съесть в день 2—3 фунта мяса, чем он, несомненно, отравлял свой организм, то это делалось ради того небольшого количества фосфорно-белковых материалов, которое там заключалось. Во-вторых, совершенно прекратилась порча зубов. Ни вырывать, ни заново чинить их больше не требовалось, — только приходилось иногда поправлять старые пломбы; и при этом уже годам к 50-ти пациенту приходилось слышать от дантистов, что у него очень крепкие зубы; значит, их ткань за это время сильно укрепились: фосфору хватало и на нервную систему, и для костей.

В начале мировой войны пациент на фронте в течение полу-года был лишен своего дополнительного фосфорного питания; а нервное напряжение было, конечно, все время огромное. Получилось то, что он был эвакуирован в тыл с тяжелыми неврастеническими явлениями и экземой, охватывавшей значительную долю кожи. И раньше, в молодые годы, переутомление два раза приводило его к экземе. Тогда его успешно лечили отдыхом и мышьяком; теперь также отдых, фосфор и мышьяк в три месяца поставили его на ноги. Кожные заболевания, повидимому, вообще часто связаны с фосфорным дефицитом в организме, устранению которого, между прочим, как мы говорили, помогает мышьяк, облегчающий использование фосфора пищи. Теоретически, тут нет ничего удивительного: роговая кожица постоянно изнашивается, для ее поддержания должны непрерывно размножаться живые клетки глубже лежащих слоев, а для этого им нужны и ядерные вещества, следовательно, фосфор.

Годам к 45-ти то дополнительное повышение работоспособности, которое раньше достигалось увеличенными дозами фосфатов, стало исчезать; но потребность в фосфатах не уменьшалась. Надо полагать, образовался какой-то другой минимум или дефицит, от которого уже и зависела предельная работоспособность.

Сын того же пациента, подросток, страдал от порчи зубов. Отец дал ему принимать глицерофосфат кальция. Мальчик скоро сам констатировал, что лишние дозы этого лекарства дают ему возможность справляться с усиленной нагрузкой в работе.

Я думаю, что для очень многих людей систематически повышенное фосфорное питание имело бы аналогичные результаты, до известной степени, может быть, и для всех. Вопрос этот до сих пор не выяснен по очень понятным причинам. Для широкой публики всякие глицерофосфаты, фитин, лецитин и пр. — только «лекарства»; и трудно найти человека, способного годами, изо дня в день, принимать даже очень легкое и хорошо действующее лекарство: это скучно, требует большой выдержки характера, а

главное, — с самым представлением о лекарстве связываются неприятные, отталкивающие ассоциации: «лекарство», ведь, соотносительно «болезни», и всякому известно, что большая часть лекарств, это «яды». Да и врачи чаще всего забывают о том, что фосфор для организма не просто лекарство, а нормальное и необходимое питание: подлечивши им больного, они предоставляют ему затем вновь накапливать фосфорный дефицит; в лучшем случае, намечают соответственную диету — яйца, молоко, и т. д.; но пациент и рассматривает это тогда только, как «диету», т.-е. нечто лечебное, и возможно скорее забрасывает ее.

Я так остановился на этом вопросе потому, что считаю случай фосфорного дефицита сравнительно простым, и притом очень частым. Здесь наглядно выступает необходимость новых подходов к вопросу о питании.

За последние столетия сложность и напряженность жизни людей страшно возросли и продолжают возрастать все быстрее. Но это значит: затраты нервной энергии увеличиваются количественно и становятся многообразнее. Затратам должно соответствовать усвоение, иначе жизненный баланс нарушается. А так ли значительно изменились за те же века способы питания? Несомненно, в гораздо меньшей степени. А главное, и делается в этом направлении, делается только «само собой», стихийно, роль сознательности здесь до сих пор ничтожна. Дело, наверное, не только в фосфоре. Напр., особое значение щитовидной железы для высших форм нервной деятельности вполне установлено; а есть все основания предполагать, что в гормоне щитовидной железы существенным является содержание иода; значит, возникает уже теперь вопрос и об иодном питании. Но тенденция к «фосфорному голоду», во всяком случае, несомненна, и считается с ней в порядке только лечебном более чем недостаточно: это факт обще-культурного значения.

Известно, что с ростом цивилизации понижается рождаемость. Дарвин для всего животного царства формулировал закон, по которому активность воспроизводительная находится в обратном соотношении с активностью нервно-мускульной. В их конкуренции, по крайней мере, у человека важную роль играет фосфор, который нужен и для той, и для другой функции. Дикари, вынужденные цивилизоваться, поспешно вымирают не только от алкоголя и сифилиса: у них также наблюдается резкое понижение рождаемости; огромная ломка жизни пред'являет чрезмерные требования к нервной системе, которая тогда не только сама истощается, но и отнимает необходимые элементы у системы воспроизводительной. Всякая культурная революция угрожает фосфорным дефицитом. Россия переживает большую и тяжелую культурную революцию. Конечно, у нас дело не так плохо, как со вьюн приобретаемыми к цивилизации дикарями: кое-чем мы уже

успели овладеть. Но остается усваивать еще очень много, и надо усваивать спешно. А это, без усиления ресурсов нервной системы, должно в массе случаев глубоко подрывать ее, вести к преждевременному разрушению дорогих человеческих механизмов, к огромной растрате сил, которой можно было бы в большей части избежать.

В области способов питания до сих пор господствует глубокий консерватизм. Однако, за последние столетия все больше новых питательных продуктов становятся постоянными и массовыми предметами потребления. Давно ли у нас, в России, заняли такое место сахар и чай? А кофе, какао, шоколад остаются еще предметами роскоши, тогда как на Западе они вполне демократизировались. Не бог знает как давно, и соль была иногда роскошью, иногда лекарством. И было бы вовсе не так странно, — я уверен, что это скоро так и будет, — «солить» кушанья глицерофосфатами или другими подходящими материалами¹⁾.

Разумеется, даже и при мозговых минимуме дело может быть не только в фосфорном питании, иногда же, вероятно, редко, вовсе не в нем. Интересны нередко, по словам специалистов, наблюдаемые случаи, когда Пастеровские прививки против водобоязни приводят, помимо своей прямой цели, еще к значительному улучшению общего здоровья: подъем самочувствия, повышение работоспособности, внешнее посвежение, увеличение веса и пр. Надо заметить, что эти прививки представляют довольно большое количество высушенного и растертого спинного мозга кроликов, которых заражали водобоязнью. Значит, здесь в организм весьма прямым путем, особенно удобным для усвоения, вводятся сразу всякие элементы тканей мозга, способные устранять всякий дефицит.

Общезвестен еще один способ действия на нервную систему, способ, по видимости, «нематериальный»: это внушение. Роль его в лечении нервных, а нередко и иных болезней, очень велика. Она обнаруживается не только при планомерном, терапевтическом его применении, но гораздо шире, в медицине и в самой жизни. Так, сюда следует отнести особенно успешное действие новых, рекламируемых лекарств: реклама, и еще более жажда излечения, порождающая веру, образуют могущественную силу внушения, действие которой, к сожалению, через некоторое время притупляется, а затем исчерпывается. На Западе широко пропагандируется, отнюдь не шарлатанами, способ укреплять свое здоровье

¹⁾ Именно в России фосфорное питание, повидимому, относительно недостаточное, хуже, чем в других странах. Дело в том, что наша почва заключает мало растворимых фосфорных соединений, хотя нерастворимых фосфоритов у нас много. Таким образом наши растения бедны фосфором, а значит, понижено его количество в нашей растительной пище — и даже в животной, потому что животные в конечном счете питаются растениями.

самовнушением: систематически мысленно убеждать себя в хорошем состоянии своего организма; и некоторые успехи, повидимому, получаются. Не случайно, хотя, вероятно, и несправедливо, положительные результаты опытов Броун-Секара приписывали внушению.

Сергей Воронов в своей книге о 43 прививках выделяет специально случаи, где действие операции зависело от самовнушения. Типически, — говорит он, — улучшение здоровья от прививки устанавливается через 34 месяца; у неврастеников же оно обнаруживалось гораздо быстрее, в первые же недели; но, если неврастения имела основу не в половой сфере, это улучшение продолжалось недолго, от 2 недель до месяца. Это дает меру ограниченности силы внушения.

В чем же, собственно, заключается сущность этой силы? Нет, конечно, оснований считать ее «нематериальной», точнее, неэнергетической. Внушение, ведь, осуществляется реальным воздействием на организм, даже когда оно только словесное, без операций, лекарств и пр.: звуковые вибрации воздуха вполне материальны. Воздействие это направляется на мозг, на систему рефлексов, органом которой он является. Если эта система расстроена, дезорганизована в большей или меньшей степени, то двигательные реакции организма, сознательные и бессознательные, в массе оказываются противоречивы, нецелесообразны, ненормально многочисленны, — человек «мечется», «дергается», — бесполезно напряженны, и т. д. Все это образует само по себе растрату нервной энергии, а также нарушает функции других органов.

Внушение в этих случаях способно оказывать на систему рефлексов действие, во-первых, вообще успокаивающее, во-вторых, согласующее. Первое аналогично действию наркотиков: уменьшается самая раздражительность нервных центров, отпадает масса мелких излишних реакций, другие теряют характер судорожной напряженности. Второе заключается в том, что уменьшается противоречивость реакций, — частью это может основываться на том же «успокоении», — а также возрастает их взаимная координация: внушение как бы дает господство некоторой их группе, подчиняя ей остальные; в нашем случае это группа реакций «веры» в свое оздоровление или «омоложение», реакций, соответствующих возрастанию силы и активности главных центров мозга. Все вместе дает значительную экономию в затратах нервной энергии, а самые затраты делает жизненно-производительнее, поскольку с координацией реакций увеличивается их целесообразность. Баланс энергии становится для мозга из дефицитного положительным, что выражается в хорошем самочувствии; за счет освобождающейся энергии повышается работоспособность: изменения не кажущиеся, а действительные.

Очевидно, самая их возможность определяется именно дефицитным состоянием мозга вследствие расстройства системы рефлексов. Если бы дело было только в этом, то результаты могли бы быть относительно прочными. Но обыкновенно это не так: нарушения в системе рефлексов имеют какую-нибудь более глубокую причину, которая продолжает действовать. Если существует другой жизненный минимум, то при повышенной теперь активности мозга он через некоторое время скажется еще более тяжелым упадком. Так и было, повидимому, в случаях, о которых говорит Воронов.

Но там, где действие внушения идет рядом с реальным устранением основных жизненных минимум, оно способно, как серьезный дополнительный толчок, ускорить и усилить процесс оздоровления организма.

12. БОРЬБА ЗА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПО ЛИНИЯМ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ СООТНОШЕНИЙ

а) Общий метод природы

Как ни велики новейшие успехи естествознания, но по отношению к его сложнейшему объекту — человеческому организму — область неизвестного и теперь несравненно обширнее области выясненного. С некоторыми из возможных в нем жизненных минимум способы бороться наметились, с другими — нет еще. Но практически всего чаще положение бывает такое, что и самые эти минимум остаются неизвестными, либо известны только частично. Как же быть тогда? Отказаться от попыток борьбы впредь до тех дальнейших успехов исследования, которые дадут для нее достаточную опору? Или пробовать все-таки на деле решать такую «задачу с неизвестным числом неизвестных»? Казалось бы, самая эта формулировка сводит вопрос к нелепости. Однако, дело не так плохо: по счастью, жизнь шире математической логики; и у нас есть великая учительница, которая умеет решать все и всякие задачи, даже не интересуясь их формулировкой. Эта учительница — природа; ее стихийные методы могут дать нам образцы и указания даже для этих, на первый взгляд, столь безнадежных случаев.

Природа решает вопросы в массовом масштабе — индивидуально тут играет роль только средства; она жертвует несчетными индивидуальностями, чтобы сохранить вид; но и видами, и еще гораздо более крупными биологическими совокупностями она так же легко жертвует, чтобы усилить и развить жизнь в целом, приспособляя ее к изменчивой обстановке. Это одна особенность ее методов, далеко не всегда удобная для нас практически; подражать ей в решении нашей задачи желательно, раз-

умеется, как можно меньше. Но все же там, где других выводов нет, мы должны быть довольны, если удастся заимствовать у нее способы, приводящие к желаемым результатам в большинстве случаев, а иногда хотя бы даже и в меньшинстве.

С другой стороны, природа решает свои задачи интегрально, не по частям, не по очередям, а сразу в целом. Организмы приспособляются по всем линиям, по каким приспособляться надо, — или погибают. Эта особенность ее методов неудобна для нас познавательно: трудно следить за сложнейшим комплексом изменений во всей его цепной связности. Приходится самым анализировать его, а затем восстанавливать соотношения разных его сторон и моментов, вещь, большей частью, пока еще непосильная для нашего мышления при нынешнем уровне знаний. Но подражать методу интегрального решения возможно; и самый анализ тогда гораздо легче, потому что исходный пункт процесса определяем тогда мы сами.

Как природа подходит к вопросу об естественном упадке организмов? До некоторой степени мы это уже видели: совершенно не по нашему. Для большинства сложных организмов старость и основанное на ней ускорение смерти является видовым приспособлением: особи погибают, чтобы вид мог успешнее развиваться, — «старое старится, чтобы молодое росло». Но, хотя и для людей, если брать дело в общественном масштабе, эта точка зрения имеет свой немаловажный смысл, — нам теперь нужно совсем другое: дело идет о борьбе со старческим упадком. К счастью, есть случаи, когда и природа так ставит задачу, — когда ей требуется преодолевать индивидуальный упадок жизнеспособности, чтобы сохранять и развивать вид. Эти случаи относятся к царству простейших — к одноклеточным организмам.

У них индивидуальная смерть имеет совершенно иное значение, чем у многоклеточных, потому что соотношение старого с молодым совершенно не то. Одноклеточные размножаются делением: «старое» непосредственно переходит в «молодое», или, вернее, в то, что должно быть молодым. Но ясно, что если материнская клетка действительно состарилась, т.-е. обладает пониженной жизнеспособностью, то клетки-дочери, образующиеся от ее распада на две, тоже не окажутся молодыми: для этого нет никакого основания, их химическое и коллоидное строение то же самое. Здесь, следовательно, задача сохранения, а тем более развития вида на деле требует омоложения особей, если не всех, то по крайней мере некоторых, в количестве достаточном для продолжения жизни вида.

Тут, однако, выступает вопрос о природе самой старости одноклеточных. Представлять ее в точности по той же схеме, какая у нас получилась для старости высших организмов, было

бы явно не научным перенесением выводов со сложного на простое. Высший организм развивается из одной клетки, но именно путем ее прогрессивного размножения, а потому в этом процессе развития и последующего старческого упадка он биологически соответствует не единичной свободной клетке, а всему ее потомству в долгом ряде поколений. Таким образом, нашу старость с научной точки зрения правильно сопоставлять только с жизненным упадком этой совокупности свободных клеток, происходящих путем деления от одной пра-материнской. И естественная смерть в нашем смысле слова имеет своим «гомологом», своей точной биологической параллелью только естественное вымирание всей такой совокупности родственных клеток; а переход от одного поколения одноклеточных к другому не означает смерти клеток старшего поколения — они продолжают непосредственно жить в младшем.

Но существует ли реально у одноклеточных такая естественная старость и естественная смерть, т.е. понижение жизнеспособности, в ряду поколений, ведущее к вымиранию? Да, в тенденции они существуют. И если бы природа не разрешила здесь в достаточной мере вопроса об омоложении того, что состарелось, то вымирание известных нам одноклеточных давно стало бы совершившимся фактом.

Наблюдениями относительно многих простейших, растительного и животного царства, — бактерий, амёб, инфузорий и др., установлено, что живя и размножаясь в естественных условиях, или в лабораторных, приблизительно одинаковых с естественными, они, после более или менее длинного ряда делений — нескольких десятков, нескольких сотен, раз но для разных видов, — действительно обнаруживают понижение жизнеспособности: уменьшаются размеры клеток, образуются иногда уродливые формы, наблюдается накопление внутри клеток ненормального материала, напр., масса мелких вакуолей — прозрачных пузырьков с жидкостью — среди протоплазмы, увеличивается смертность, при чем дело может кончиться полным вымиранием. Но раньше, чем эти явления разовьются в такой мере, при нормальном ходе вещей выступают на сцену восстанавливающие жизнеспособность процессы «копуляции», либо «конъюгации» — полного или частичного слияния пары клеток.

При копуляции две клетки совершенно теряют свою индивидуальность, как бы смешиваясь в одну, двойного размера, которая затем делится на две, давая начало ряду новых поколений. При конъюгации клетки только сближаются до полного соприкосновения и обмениваются четвертою долей своего ядерного состава, после чего расходятся, также готовые к новому ряду делений. Из этих двух видов обновления жизни копуляция — наиболее распространенный и, вероятно, первичный по происхожде-

нию; кон'югация характерна для дрожжевых грибов и некоторых инфузорий. Половое слияние женской и мужской зародышевых клеток у многоклеточных организмов имеет форму копуляции.

Как и почему возникает у одноклеточных тот упадок жизнеспособности, который порождает необходимость обновительных процессов?

Пусть пра-материнская клетка была удовлетворительно приспособлена к своей среде. Ее дочерние клетки структурно вполне ей подобны и, казалось бы, должны быть приспособлены так же хорошо; равным образом и следующее поколение, и т. д. Нет никаких оснований представлять дело так, что будто бы в первую клетку была вложена некоторая жизненная субстанция, которая, разбиваясь на возрастающее число клеток потомства, постепенно истощалась бы, исчерпывалась бы. Но «приспособленность» заключается не в клетке самой по себе, а в ее соотношениях с окружающей средой; и в этом суть дела.

Среда изменчива; быстро или медленно происходят ее изменения, но они никогда не прекращаются; при неограниченном их разнообразии, лишь немногие из них случайно могут быть благоприятны для жизни, большинство же — и огромное большинство — неблагоприятны. Все они, как бы кратковременны ни были, оставляют структурные следы на живой протоплазме: и более резкие температурные колебания, и случайные механические воздействия от встречающихся инородных тел, и особенно воздействия химические — вредные растворенные вещества в окружающей жидкости. Для химического ухудшения среды уже достаточно собственной жизнедеятельности клеток при успешном их размножении: продукты их дезассимиляции, токсины жизненного распада, тогда неизбежно выделяются в большом количестве и ухудшают состав среды. Все это мало-помалу, в своем накапливающемся действии, ослабляет жизнеспособность клеток, нарушает их внутреннее равновесие: атрофируются некоторые нужные структурные элементы, не до конца выделяются некоторые токсины жизнеобмена, и т. п. Рано или поздно, в ряду поколений, путем непосредственной передачи происходящих структурных изменений, дело доходит до такой степени упадка во всем потомстве пра-материнской клетки, что гибель становится неминуемой — если не произойдет обновления. Оно и выступает на сцену, в виде копуляции, либо кон'югации.

На чем же оно основано? На том, что разные линии клеток данного вида жили в относительно разной среде, подвергались не одинаковым повреждающим воздействиям и пришли к своему старческому упадку по неодинаковым направлениям, так что его основа у отдельных клеток разная. Пусть имеются две таких клетки, А и В, с разным родовым прошлым, которое

привело их к относительной неприспособленности. Тогда есть все основания ожидать, что их жизненные недочеты не совпадают — у одной одни, у другой другие. Обе сливаются в одну: недочеты одной покрываются другою, и обратно; новая клетка обладает уже всеми первоначальными элементами жизнеспособности, свойственными данному виду, — и значит, способна начать собою новый ряд поколений. Если воспользоваться грубым сравнением, здесь «слепой» и «безногий» даже не просто поддерживают друг друга, а сливаются в одно существо, у которого есть и ноги слепого, и глаза безногого.

Перед нами воплощение величайшего организационного принципа, который сразу обнаруживает свое всемогущество: старое, умирающее становится юным, рождающим. Что все диалектические триады Гегеля и гегелианцев, старых и новейших, перед этой живой, творческой организационной диалектикой!

И невольно рождается вопрос: но каким же образом несчастная, старчески-ослабевшая клетка оказалась гениальнее всех Гегелей мира? Как могла она прийти к революционно-смелому отказу от своей индивидуальности, к слиянию своей, раньше все время упорно борющейся за независимое существование, жизни с жизнью чужой, и даже более или менее чуждой, иной? Разумеется, можно бы ответить: таков факт, объективный, непреложный; а объяснять, откуда он взялся, мы не обязаны; достаточно знать его, чтобы основываться на нем в своих выводах. — Но пока мышление людей не стало до конца научным, такие поразительные факты часто превращаются в опору для пережиточных настроений и построений — религиозных, мистических, метафизических. Поэтому я считаю полезным показать, что с организационно-биологической точки зрения ничего принципиально необъяснимого здесь нет, объяснение в рамках научно-известного, по меньшей мере, вероятное, вполне возможно. В немногих словах, вот как представляется дело.

Одноклеточные организмы, живя в жидкой среде, питаются растворенными в ней веществами или взвешенными в ней частицами, в том числе часто и другими клетками. При отыскании пищи главную роль играет, так назыв. «хемотропизм»: химические раздражения, действующие извне на клетку, привлекают или отталкивают ее — хемотропизм положительный и отрицательный; если в окружающей среде близко к ней имеются питательные вещества, клетка направляется к ним, чтобы затем их захватить; если вещества вредные — она удаляется от них. К таким вредным, токсическим веществам принадлежат и собственные выделения клетки, отбросы ее жизнеобмена, — от них она должна удаляться.

Теперь, что могло бы быть для клетки лучшим питанием чем протоплазма другой, вполне родственной ей клетки, которую она

смогла бы захватить? Эту протоплазму не потребовалось бы даже вовсе переваривать, она непосредственно могла бы влиться в состав клетки. Но такого «канныализма» при обычных условиях не наблюдается. Почему? Едва ли по нравственным мотивам; скорее просто по закону хемотропизма. Допустим, что вблизи клетки *A* находится клетка *B*, вполне одинаковая с ней по физико-химическому строению, напр., ее родная «сестра». Какой хемотропизм тогда может проявиться между ними? Легко видеть, что вообще отрицательный, и тем сильнее, чем больше сближение между *A* и *B*: они, ведь, выделяют одни и те же токсичные для них отбросы, и воспринимая их диффузию со стороны *B*, *A*, естественно, должна двигаться в противоположном направлении, а равно и *B*, по совершенно такой же причине.

Положение изменяется в эпоху «старческого упадка». Тогда обе клетки, хотя бы даже они происходили от одной праматери, обладают, благодаря расхождению в ряду генераций, накопившимися различиями химической структуры. Тогда их выделения по составу не одинаковы, и хемотропизм *A* по отношению к *B* и обратно уже не является непременно отрицательным; он может оказаться и положительным. Это особенно вероятно в том случае, если у *A* образовался хронический недостаток какого-нибудь вещества, а в *B* оно в избытке, а с каким-нибудь другим это наоборот, что и воспринимается ими через диффузию в жидкой среде; тогда они относятся одна к другой, как к необходимой пище, и сближаются, чтобы поглотить друг друга — акт копуляции.

Рассмотрим теперь, с организационной точки зрения, что может и должна давать эта копуляция для жизнеспособности одноклеточных организмов.

Во-первых, тут получается, очевидно, количественное возрастание жизнеспособности: слиянием увеличивается сумма элементов жизненной формы, следовательно, сумма тех активностей, которые она противопоставляет среде. Так, после копуляции, новая клетка, двойного объема и массы, гораздо «сильнее» каждой из прежних двух при столкновении с возможным врагом. А если, напр., в нее проникает ядовитое вещество в ограниченном количестве, то шансы отравления меньше. То же относится и к раньше, до копуляции, накопившимся в обеих клетках токсинам, поскольку они для той и другой разные: распределяясь на двойную массу, они оказываются только в половинной концентрации, что должно более чем вдвое ослабить их действие.

Во-вторых, структурное возрастание жизнеспособности, так сказать, «качественного» характера: увеличивается разнообразие элементов и комбинаций, две стороны взаимно «дополняют» друг друга, и жизнь целого обогащается.

Это ясно само собой, хотя и трудно иллюстрировать на слишком еще мало нам знакомой физиологической организации простейших. Но это легко пояснить на фактах скрещивания у высших организмов — слияние половых клеток тоже, ведь, копуляция. Так, положим, мул с ростом и силою своей матери-лошади — соединяет выносливость и нервную устойчивость своего отца-осла.

Но все это характеризует результаты копуляции только еще статически. Гораздо важнее динамическое возрастание жизнеспособности, которое здесь получается. Жизнь, как борьба и развитие, идет дальше на более широкой базе, черпает из более богатого материала, становясь в то же время более «пластичною», более гибкою в своих вариациях и в своих изменчивых отношениях к среде, — ей делаются доступны более значительные и более сложные достижения. Поясним опять на скрещивании. Исследованиями Дарвина обнаружено, что помеси между несколькими отличающимися между собой по происхождению представителями одного вида очень часто ведут к возрастанию плодородия и к более могучей организации по сравнению с обоими родителями. Таковы, напр., результаты, полученные знаменитым творцом новых пород растений Бёрбанком, когда, при скрещивании двух форм грецкого ореха, он получил не среднюю из двух, а значительно еще более крупную, чем крупная, и при том скороспелую новую разновидность¹⁾. Садоводы и скотоводы больше всего опираются на такие возможности в своей работе над совершенствованием пород и созданием новых.

Простейшие моменты этого динамического возрастания жизнеспособности мы можем представить на таких, напр., схемах.

Пусть у клетки *A* одно из проявлений жизненного упадка заключается в том, что она не выделяет полностью одного из токсических продуктов ее работы, вещества α , и оно, понемногу накапливаясь в ней, отравляет ее, как подагрика мало-по-малу отравляет не вполне выделяемая почками мочевая кислота. Для клетки *B*, предки которой жили в иных условиях, такую же роль играет другой токсин, β . Теперь, положим, *A* и *B* встречаются и копулируют: их ткани сливаются, смешиваются. Как обстоит дело с токсинами? Если первый из них не накопился в клетке *B*, то, надо полагать, именно потому, что протоплазма *B* успешно его разрушала или выделяла, так или иначе освобождаясь от него. То же делает она и теперь: накопившийся в *A* яд α ею устраняется из объединенной системы. И равным обра-

¹⁾ К. А. Тимирязев. «Исторический метод в биологии», изд. 1922 г., статья «Наследственность», стр. 121.

зом протоплазма *A* избавляет целое от яда β , который она и до тех пор способна была успешно удалять. Оба отравления отпали, система возвратилась к здоровому состоянию, один из моментов «старческого упадка» исчез.

Если взять вопрос в более общей форме, то надо принять во внимание, что как ни проста и элементарна структура одноклеточного организма по сравнению с высшими, все же это — организм, система, по химическому и коллоидному составу весьма сложная, система цепная, разные части которой выполняют более или менее слабые дифференцированные функции. Так, совершенно несомненно, что жизненная роль ядра иная, чем протоплазмы, и разные участки протоплазмы даже у самых примитивных простейших бывают заметно специализированы, хотя не всегда вполне ясно значение этой специализации. Ряд звеньев, хотя менее многочисленных, менее резко обособленных, и здесь налицо; а значит, и закон предельной жизнеспособности, зависящей от наиболее слабых звеньев, также действует.

У клетки *A* имеются свои жизненные минимумы, которые подавляют ее жизнеспособность, напр., относительная атрофия протоплазматических элементов *x*, у *B* свои, иные, напр., атрофия элементов *y*. Допустим, *x* уменьшено до 60% своей нормальной величины — значит, и другие ткани клетки *A* могут функционировать лишь на 60% нормы; *y* ослаблено до 40%, с соответственным понижением жизнедеятельности всей *B*. Что получается от копуляции?

Первично происходит то, что можно назвать простым выравниванием наименьших. К 60% *x*, имеющимся в *A*, присоединяется 100% (если не больше, что также возможно), входящих в состав *B*. Для всей слитной клетки это дает, очевидно, 80% нормы. По отношению к элементам у таким же образом результат выразится 70%. Если бы на том дело и кончалось, успех «омоложения» оказался бы далеко не полным. Но протоплазма *B* вносит в систему не только готовые элементы *x*, а нечто большее: свою способность их по мере надобности воспроизводить, структурное свойство, благодаря которому в клетке *B* элементы *x* не подвергались ослаблению. Вследствие этого непосредственный результат — 80% может, динамически, быстро превратиться в 100%, т.-е. перейти в полное восстановление. Аналогичную услугу может оказать и протоплазма *A* по отношению к элементам *y*.

Впрочем, переход к норме возможен и по иному способу. Динамика слияния двух систем заключает в себе часто момент устранения излишков, хотя бы только относительных. В нашем случае, слитная система по всем звеньям имеет вначале 200% того, что имела каждая из двух раньше, кроме звена *x*, по которому слияние дало 160% нормы, и *y* — 140%. Но ко-

пуляция не простое невинное сложение, это жизненный кризис, при котором выступают, конечно, и структурные противоречия, внутренняя борьба, в результате ведущая к новому равновесию. Эта борьба и противоречия могут принять форму частичного распада тех, главным образом, элементов, которые находятся в относительном избытке: если с 200% они все окажутся сведены к 140% первоначальной единицы, то перед нами опять гармоничная система, с полным взаимным соответствием всех звеньев.

В действительности, надо полагать, динамическое выравнивание идет по обоим путям, и быстрого воссоздания общими силами копулирующих всего, что имеется в недостаточном количестве, и устранения не укладывающихся в нормальное равновесие относительных излишков. Вероятность благоприятного завершения процесса тем более велика, чем проще, элементарнее строение копулирующих особей. Напротив, чем оно сложнее, тем значительнее неизбежная организационная ломка, тем более возможен исход в неудачу.

Мы пришли к дезорганизационному моменту — теневой стороне всяких копуляций и конъюгаций. Он совершенно неизбежен — две отдельности не могут слиться в идеальной гармонии, без всяких противоречий; различна только их сила и степень в разных случаях. Иногда дело должно кончаться прямо гибелью вновь образованного целого; иногда, может быть, омоложение оказывается недостаточно полным и глубоким, так что новый копуляционный акт потребует через меньшее число поколений.

Это легко отчасти показать на тех же наших иллюстрациях. В клетке *A* скоплялся токсин α , в *B* — токсин β . Мы приняли, что α не скоплялся в *A* именно потому, что она его успешно выделяла. Но возможно, ведь, и другое: этот яд просто не образовывался в ней, либо образовывался в ничтожном количестве вследствие особых условий среды, в которой она жила, особого состава питания, которое было ей доступно. Тогда протоплазма *A* может оказаться еще менее способной противостоять этому яду, чем *B*, которая частично уже отравляется им, но все же к нему относительно привычна. В результате слияния выпадет значительный распад элементов *A*, и продукты этого распада еще больше отравляют целое, вплоть до его гибели.

Другой случай. Хотя вообще клетки *A* и *B* достаточно различны по составу, чтобы между ними возник положительный хемотропизм, но у них есть и один сходный для обеих жизненный минимум. Тогда реального оздоровления не получится, потому что предельная жизнеспособность будет зависеть именно от этого минимума.

В большинстве ли случаев копуляция бывает удачною? В сущности, даже этого нельзя утверждать с уверенностью —

недостаточно имеется данных. Но для поддержания вида этого большинства и не требуется: лишь бы успешно омоложенных хватило для того, чтобы в ближайших делениях восстановить нормальную численность вида.

Как мы сказали, дезорганизационный момент должен быть тем значительнее и острее, чем более сложна структура данного вида. Надо полагать, именно по этой причине у некоторых высших по организации одноклеточных вместо копуляции происходит конъюгация, обмен только некоторой частью ядерного состава. Особенно это относится к инфузориям, над которыми за последние десятилетия произведено всего больше исследований. Так, в числе других, и те самые парамеции («туфельки»), которые были главным объектом наблюдений над конъюгацией, по новейшим данным являются довольно высоко дифференцированными «организмами», у которых обособлены в протоплазме не только сократительные элементы, но и элементы, по функции весьма аналогичные нервной системе, и т. д. Эти инфузории нормально конъюгируют через несколько десятков поколений; а новейшие опыты велись, в первую очередь, по вопросу, могут ли они обходиться без конъюгаций.

Вудреф показал, что в известных условиях «туфелька» может и без конъюгации не терять заметно своей жизнеспособности на протяжении нескольких тысяч поколений. Дело сводится к тому, чтобы создать для клетки идеальную среду. После каждого деления инфузории Вудреф брал одну из дочерних клеток и переносил ее в свежий питательный раствор; этот раствор вообще часто сменялся, и принимались все меры для удаления токсинов жизнеобмена. Следовательно, тут устранялись не только всякие вредные, но и всякие изменяющие, дифференцирующие влияния; нет, очевидно, и оснований для понижения жизнеспособности, для «старческого упадка». В среде же естественной, с ее постоянными вредными воздействиями, этот упадок неизбежен.

Впрочем, надо полагать, что и лабораторно-идеальная питательная среда все же на деле не абсолютно совершенна, и удаление токсинов при ее смене не абсолютно полное. Поэтому, справедливо замечает Каммерер, эти «вечные культуры», могут казаться вечными разве лишь в том смысле, как для наивного наблюдателя-дикаря столетняя черепаха или тысячелетний дуб могли представляться бессмертными, потому что ему не приходилось увидеть их конца ¹⁾.

Надо, к тому же, заметить, что инфузории этих «вечных культур», лишенные возможности нормально конъюгировать, не

¹⁾ П. Каммерер. «Общая биология» (русск. пер., 1925 г., Госсиздат). стр. 53.

подчиняются этому пассивно. В обычные кон'югационные сроки они проделявают так назыв. «эндомиксис» (буквально — внутреннее смешение, внутренняя кон'югация). Происходит разделение и слияние частей ядра, при чем часть хромозом даже удаляется наружу, как если бы кон'югация все-таки была выполнена. Предполагают, что и этим путем достигается «освежение» или омоложение культуры, хотя менее совершенное. Это и с нашей точки зрения представляется возможным. При наличии какого-нибудь дезорганизирующего систему жизненного минимум, гармония может быть вновь восстановлена и путем сокращения других звеньев, до пропорциональности с наиболее отстающим. Была система, для простоты скажем, 100 A, 100 B, 100 C; произошло расстройство, напр., переход в соотношение 110 A, 100 B, 70 C; устраняются лишние 40 A и 30 B; получается 70 A, 70 B, 70 C, что по соотношениям тождественно с первоначальным и переходит в него путем простого умножения, т.-е. пропорционального роста в этом же поколении¹⁾.

Большое количество наблюдений со статистическими подсчетами позволили Дженнингу установить, что после кон'югационной смертности «туфельки» повышалась, а размножение замедлялось. Для нас теперь очевидно, что в этом выражается неизбежный дезорганизационный момент подобных процессов. Но столь же очевидно, что эта их теневая сторона не может быть главною, господствующею: кон'югация должна быть полезною для вида, — не для того же выработался этот сложный рефлекторный комплекс, чтобы вредить жизни. И тот же Дженнинг в другом ряде опытов показал, в чем тут заключается польза для вида. Он воспитывал много поколений туфельки отдельными линиями, тщательно устраняя всякое смешение различных линий и в каждой подбирая строго равные особи. Для одной части этих линий кон'югация допускалась, для другой нет. Затем представители тех и других линий подвергались действию непривычной для них повышенной температуры, в 32°C, т.-е. определенному вредному влиянию. Оказалось, что сопротивление тех и других — в данном случае, мера жизнеспособности — далеко не равное. Из 51 чистой линии не кон'югировавших погибло 35, выжило 16, меньше

¹⁾ Что таков смысл эндомиксиса, это возможно, но утверждать с уверенностью все-таки нельзя. Не исключено и другое: что эндомиксисом ничего не достигается, а он есть просто проявление своеобразного «кон'югационного рефлекса», сложившегося в мирадах поколений, сохраняющегося в виде скрытой тенденции в промежуточных поколениях и, при непрерывном усилении этой тенденции, прорывающегося, наконец, в виде кон'югации, либо, когда другой кон'юганты нет, в виде эндомиксиса. Ведь, биологически весь ряд поколений, от одной кон'югации до другой, есть один жизненный цикл, и соответствует одному поколению сложных организмов. — Об этом см. «Всеобщ. организац. наука», изд. Берлин — Москва, 1922 г., стр. 272.

трети; из 47 линий конъюгировавших погибло 11, выжило 36 — больше трех четвертей. Хотя смертность после конъюгаций вообще возрастала, но это более чем вознаграждается повышенной жизнеспособностью остающихся.

Чем значительнее различия копулирующих или конъюгирующих особей, тем сильнее должен выступать дезорганизационный момент, и на известном уровне различий в результате может получаться только гибель. С другой стороны, при слишком слабых различиях нельзя ожидать значительной пользы. Половое скрещивание высших организмов осуществляется в виде копуляции зародышевых клеток. Когда скрещиваются организмы разных видов, получаются «ублюдки» с пониженной жизнеспособностью, большей частью, уже не способные к дальнейшему размножению. Но и при кровосмесительных браках у людей наблюдается ухудшенное потомство, тенденция к вырождению: половые копулянты слишком сходны, недостаточно разошлись в историческом своем прошлом, и потому слишком мало дают одна для другой новых элементов жизнеспособности.

Подведем итоги.

Сущность интегрального метода, применяемого природой для повышения жизнеспособности, сводится к полному или частичному слиянию двух жизненных комплексов. Чтобы дать этому методу общее обозначение, мы будем называть его конъюгационным.

Непосредственным результатом такого влияния является выравнивание наименьших между обеими слагающими новой системы и объединение их специфических элементов жизнеспособности. Затем идут внутренние перегруппировки, пока не установится новое равновесие системы.

Первоначальное повышение количественной и структурной жизнеспособности может при этом не только удержаться, но, динамически развиваясь, пойти гораздо дальше.

Однако, неизбежным является также дезорганизационный момент. Он тем более значителен, чем сложнее и различнее конъюгирующие формы.

13. БОРЬБА ЗА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПО ЛИНИЯМ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ СООТНОШЕНИЙ

б) Значение жидких тканей организма

Мы пришли естественным путем к постановке вопроса: возможно ли вообще, и если да, то в какой форме, применение конъюгационного метода для повышения жизнеспособности развитых высших организмов, специально человеческих? Что его простейшие формы, о которых мы только что говорили, здесь невозможны,

это вещь очевидная, и доказательства не требует. Но история техники и науки дает многочисленные примеры успешного и плодотворного перенесения методов из одной сферы в другую, при условии надлежащего их преобразования. Только о такой постановке задачи у нас и может быть речь.

Копуляция простейших, как и одноклеточных зародышей, осуществима благодаря их полужидкому коллоидному состоянию, легко допускающему физическое слияние. У высших организмов такой консистенцией обладают только определенные ткани: лимфа и кровь.

Лимфа есть общая внутренняя среда клеток организма, она заполняет свободные промежутки между ними, образует скопления в пространствах между органами — полостях брюшинной, плевральной, черепно-позвоночной и др., — движется в колоссально разветвленной системе лимфатических сосудов, которая вливается в кровеносную. Кровь есть тоже лимфа, но концентрированная, активированная включением массы специальных элементов, особенно носителей кислорода — красных телец, и быстро движущаяся в сети своих сосудов по всему организму с помощью сложного гидродинамического механизма, центром которого является сердце.

Связь крови с клетками тканей если и менее интимна, чем связь лимфы, то гораздо более активна. Путем осмотических процессов, кровь, при посредстве между-клеточной лимфы, передает клеткам необходимый материал питания, берет у них и уносит продукты дезассимиляции — секреты и отбросы, разносит тормоны, которыми регулируются все равновесия жизнеобмена, все процессы роста и атрофии. Словом, кровь, как и лимфа, есть ткань универсального значения для организма, и притом находящаяся в наиболее действенном соотношении со всеми его структурными элементами. По существу, кровь есть не только усовершенствованная, но и, так сказать, обобщенная лимфа. Медленно перемещаясь в тканях, при очень слабом перемешивании, лимфа разных органов гораздо более различна по составу, чем кровь, за какие-нибудь сорок секунд обогатяющая весь организм. И притом вся лимфа постепенно переходит в кровь, смешиваясь с ее потоком.

Кровь и лимфа — единственные ткани организма, по своей жидко-коллоидной консистенции технически подходящие для применения конъюгационного метода. Собственно, при нынешнем положении дела — только кровь, для переливания которой из одного организма в другой уже выработаны вполне удовлетворительные способы. Над животными делаются даже опыты, при которых временно устанавливается общность кровообращения, временное соединение крупных сосудов двух особей, так что кровь обеих перемешивается и перераспределяется. С человеческим

организмом так обращаться было бы слишком рискованно; однако переливания в масштабе одной седьмой, и даже одной пятой всего количества крови делаются довольно легко и безопасно; а обмен между относительно здоровыми особями без особенных затруднений мог бы быть доведен и до двух пятых. Что касается переливания и обмена лимфы, то, повидимому, попыток такого рода еще не делается. С точки зрения интересов науки, и они очень желательны, а технически-невозможными их считать пока нет оснований, особенно если делать эксперименты над животными и брать за исходный пункт операций большие лимфатические полости, как брюшная. Пока, во всяком случае, приходится говорить только о переливании крови, одностороннем или обменном.

Вопрос заключается в характере и масштабе его биологического значения: действительно ли эта операция может рассматриваться не только как простая прививка частного органа или ткани, в роде прививки кожи при обжогах, но и как применение обще-конъюгационного метода, которое может благоприятно отражаться на различных органах и тканях, повышать различные жизненные минимум, противодействовать структурному упадку вообще, словом — являться средством борьбы за жизнеспособность по линиям и не определенных заранее соотношений?

Дело в том, что кровь есть «совсем особый сок», по справедливому замечанию Мефистофеля. Она биологически двойственна: с одной стороны это ткань среди тканей, или, пожалуй, даже точнее — орган среди органов, потому что в ней самой можно различать несколько тканей; с другой — это общая осмотическая среда для всех прочих органов и тканей.

Кровь, как ткань или орган, отличается от остальных широтою своей функции: она всеобщий посредник между ними в жизнеобмене, необходимо заключает в себе и элементы питания для всех них, и продукты их дезассимиляции, подлежащие распределению в организме или удалению из него. В ней сосредоточиваются химические регуляторы жизненных процессов — гормоны, а также катализаторы — ферменты, и защитительные вещества, равно как и активные защитительные клетки — лейкоциты. Вся структура организма находит в ней свое соотносительное отражение, как ни в какой другой из частных его систем. «Кроветворными органами» называют обычно костный мозг, селезенку, лимфатические железы, — органы, где воспроизводятся «форменные элементы» крови, ее красные и белые тельца. Но если брать состав крови в целом, то это обозначение, очевидно, является неточным, и «кроветворными» надо признать просто все органы тела, потому что каждый из них постоянно нечто вносит в этот состав; и плазма крови образуется из лимфы всех тканей.

Естественно, поэтому, что кровь представляет индивидуальные различия приблизительно того же масштаба, как и наблю-

даемые различия самих особей в целом. Видовой состав и строение крови отличаются большим постоянством, основные соотношения как форменных ее элементов, так и веществ ее плазмы нормально колеблются в ограниченных пределах; но внутри этих пределов найти у двух, напр., людей вполне одинаковую кровь, свойства которой выражались бы тождественными формулами, даже при нынешних, еще, несомненно, далеких от совершенства методах исследования, приблизительно так же трудно, как найти пару физических двойников.

Глубже индивидуальных различий крови должны лежать различия разновидностей, т.-е. у людей—различия «рас». Их изучение находится еще в самом начале. Но существуют, кроме того, особого рода различия— так называемых «групп крови»,—имеющие специальное значение для поставленной нами задачи.

Группы крови были установлены путем исследования «агглютининов», т.-е. «склеивающих ядов», которые в ней могут наблюдаться. Они склеивают именно красные кровяные тельца, что может затем вести к их разрушению — «гемолизу». Такие агглютинины у людей бывают двух родов, которые условно обозначаются, как «второй» и «третий»; а люди, у которых вырабатывается только второй агглютинин, относятся ко «II группе», у которых третий — к «III группе». Затем есть такие, у которых налицо оба агглютинина, — они, по принятой в большинстве стран Европы классификации Мосса, обозначаются как «IV группа», и такие, у которых нет ни одного — «I группа»¹⁾.

Разумеется, кровяные тельца каждого человека способны противостоять склеивающему действию тех именно агглютининов, которые у него имеются, — иначе кровь немедленно разрушалась бы. Но если кровь, напр., II группы попадет в сосуды лица III группы, или просто, как делается при определении групп, будет смешана с достаточным количеством кровяной сыворотки III группы, то ее красные тельца немедленно склеятся и утратят свою жизнеспособность. Точно так же сыворотка II группы склеит тельца III. Тельца I, не приспособленные ни к одному агглютину, склеятся во всякой иной крови или кровяной сыворотке, кроме I же; а тельца IV, привычные к обоим агглютинам, не склеятся ни в какой.

На этих соотношениях основываются практические правила переливания крови. Между лицами одной и той же группы оно, очевидно, всегда возможно; возможен и обмен. При различии групп одностороннее переливание все-таки допустимо, если тельца дающего кровь не склеиваются тельцами получающего: оказалось, что агглютинины чужой крови, приливаемой, как это на деле по-

¹⁾ У американцев эти две группы обозначаются наоборот (классификация Янского).

стоянно бывает, в количестве не превышающем 10—20% ее общего количества у получателя (больше этого, до 40%, переливание делалось только в единичных, исключительных случаях), не оказывают уже своего вредного действия. Таким образом, от лиц IV группы можно переливать кому угодно, это «всеобщие донёры» (жертвователи); от II и III допустимо переливание I группе, — она, не имея агглютининов, является «всеобщим получателем». Нарушение этих «правил совместимости» влечет за собой потерю красных телец переливаемой крови, а иногда и тяжелые болезненные явления, приводящие даже к смерти пациента ¹⁾.

Группы крови очень устойчивы — они не изменяются в течение жизни; отмечены до сих пор только отдельные случаи, когда группа временно меняется под влиянием длительного употребления некоторых лекарств (аспирин, висмут, сальварсан): исчезает какой-нибудь агглютинин, и кровь, напр., из IV превращается в III, даже в I, но затем, с прекращением специального лечения, вновь становится прежней (наблюдения Эмilia Вейля). И не только штемпель группы остается вообще неизменным от рождения до могилы, но группа бывает predeterminedена уже в первой зародышевой клетке, образовавшейся из слияния женской и мужской; это прямо вытекает из того факта, что передача групп от родителей к детям подчиняется закону Менделя. Это также означает, что группы имеют в зародышевой клетке, в хромосомах ее ядра, своих специальных носителей.

¹⁾ Впрочем, количество агглютининов так изменчиво даже у одного и того же лица, что и при формальной «несовместимости» переливания нередко бывали вполне благополучны и успешны. Так, Бертран Бернгейм, который хотел статистически выяснить степень опасности, еще в 1914 г. собрал от 20 специалистов анкету, охватывающую 800 случаев, из которых «значительное число», по всей вероятности, большинство, было выполнено без испытания на группы, — оно тогда еще только начинало входить в практику, — да, кроме того, для него не всегда есть время при крайней спешности операции, когда тяжелая потеря крови или шок непосредственно угрожают смертью. Число тяжелых случаев со значительным разрушением крови (гемоглобин в моче, наблюдаемый невооруженным глазом) было 15, смертных случаев из этого числа 4, при чем только в одном из этих последних было сделано исследование на агглютинины и было найдено «слабое склеивание телец донёра сывороткой пациента», стало-быть, все-таки, несовместимость. Бернгейм полагает, что, принимая в расчет психологическую тенденцию в анкетах преуменьшать неудачи, цифры тяжелых случаев следовало бы удвоить, но не более того. Получается тогда 4% случаев гемолыза, 1% — смерти. («Переливание крови», по-английски, Филадельфия, 1918 г., стр. 52—73). Конечно, формально-несовместимых сочетаний было гораздо больше. Если принять, что только половина из 800 переливаний сделаны без испытания, то теория вероятностей дает около 160 несовместимых переливаний, т.-е. 20%, а не 4%.

Имеются данные (Жанбро) о том, что мясная пища уменьшает количество агглютининов, иногда до исчезновения, растительная же увеличивает.

Существуют указания и на то, что группы крови имеют значение не только для переливания, но и для других прививок тканей от человека к человеку, напр., для прививки кожи: при одинаковой группе перенесенная ткань прирастает с наибольшею легкостью. С теоретической точки зрения, это было бы вполне естественно: различие агглютининов является отличительным, наиболее доступным наблюдению признаком групп, но оно едва ли единственное различие между ними: за ним должны скрываться вообще некоторые особенности в химическом и коллоидном составе крови ¹⁾. Поскольку эти особенности могут быть не безразличны для прививаемой ткани, т.-е., поскольку состав питающей ее крови может оказаться для нее непривычным, чуждым, постольку «несовместимость» групп и тут способна проявить вредное действие. Кожа, взятая от лица I группы, т.-е. все время питавшаяся безагглютининной кровью, должна до известной степени структурно отличаться от собственной кожи лица IV группы, питавшейся кровью с двумя агглютининами, и не всегда сможет приспособиться к новым условиям питания.

В общем, мы видим, кровь, как ткань, на самом деле «сок совсем особый». Она есть носительница свойств организма видовых, групповых, расовых, индивидуальных, подобно тому, как их носительницей является и зародышевая плазма. Свойства индивидуальные в крови представлены даже более непосредственно и более полно, по крайней мере, все свойства, приобретенные организмом в его индивидуальном развитии. Если приобретенные свойства могут наследоваться, — а для некоторых случаев это, повидимому, следует считать установленным, — то передача их зародышевой плазме должна совершаться именно при посредстве крови, через ее осмотическое общение с клетками, которые служат для размножения, — иной путь едва ли можно себе представить.

Нам нет надобности касаться здесь тех споров, которые ведутся теперь между крайними противниками и крайними сторонниками наследственности приобретенных свойств. Во всяком случае, для наследственности «химической» имеются прямые экспериментальные доказательства ²⁾. И так как по меньшей

¹⁾ Это, повидимому, даже несомненно; иначе были бы непонятны тяжелые явления, которые иногда возникают от переливания каких-нибудь 20—50 куб. см. несовместимой крови. Бейлисс прямыми опытами на животных показал, что гемолизованная кровь того же вида сама по себе не ядовита; значит, дело не в простом разрушении красных телец этой перелитой крови.

²⁾ Напр., кроликам впрыскивалась специально приготовленная сыворотка курицы, разрушительно действующая на хрусталик их глаз. Кролики слепли от помутнения хрусталика, и такое помутнение передавалось частью их потомству (опыты Гайера и Смита).

мере некоторые, а по всей вероятности очень многие из приобретаемых структурных изменений органов тела должны отражаться на химизме крови, то не трудно наметить возможный механизм передачи даже, может быть, и таких приобретенных свойств, основой которых является простое упражнение органов.

Пусть усиленными спортивными занятиями человек развил свои мускулы до необычной степени. Это изменит отношения тканей его тела, — напр., вес его мышц, раньше составлявший 40% общего веса его тела, теперь поднялся до 50%, а жизнеобмен в них ускорился на 10%. Тогда должно увеличиться количество воспринимаемых кровью и циркулирующих в ней продуктов дезассимиляции мускульной ткани, — не только продуктов окончательного распада, подлежащих быстрому удалению из организма, но и промежуточных, соответствующих неполной дезассимиляции, более ранним ее фазам. А такие вещества, по крайней мере, некоторые из них, очень возможно, способны еще служить строительным материалом для соответственной ткани, в данном случае — мускульной. Поэтому, если из крови их попадает в зародышевую клетку относительно больше, чем это было в предыдущем поколении, то новый организм на самых первых своих шагах будет располагать повышенной суммой элементов, являющихся исходными для дифференциации мускульной ткани среди других. Естественно, что затем и во взрослом, развившемся из такого эмбриона организме может получиться относительная гипертрофия мускульной системы, уже без столь значительной «гиперфункции» — спортивной тренировки, какая потребовалась для родительского организма. А это и означало бы н а с л е д с т в е н н о с т ь приобретенного атлетизма.

Вполне аналогичные предположения, разумеется, столь же вероятны и по отношению ко всякой другой дифференцированной ткани. Иллюстрацию с атлетизмом я взял потому, что в ее пользу говорят, мне кажется, и некоторые исторические данные. Меня на нее натолкнули музеи средневекового вооружения. При виде тогдашних панцирей, щитов, простых и двоеручных мечей, современный человек невольно изумляется исчезнувшей богатырской расе. Ведь из таких феодалов, во всяком случае, значительная часть была способна не только носить это вооружение, в несколько пудов весом, часами, а иногда и днями, но и сражаться в нем, изображая своего рода «танки» тогдашних армий. Сравнение с нынешними воинственными дикарями, и даже с культурными народами древности, вооружение которых далеко не доходило до такой массивности, не позволяет считать эту физическую мощь простым пережитком со времен далеких доисторических предков, в роде каких-нибудь антропитеков. «Броненосная» раса должна была выработаться в сравнительно небольшое число поколений, за период, с биологической точки зрения совер-

шенно ничтожный. Допустить, что она выработалась всецело путем стихийного подбора «генов», готовых элементов зародышевой структуры, как скажут, вероятно, правоверные менделианцы, отрицатели всякого наследования приобретенных свойств, мне кажется большим насилием над историческими данными в их реальной перспективе.

В крови циркулируют различные гормоны, которые могут оказывать стимулирующее или задерживающее действие на рост и развитие отдельных тканей или целых органов. Если количество такого гормона под влиянием каких-нибудь условий возрастает, то оно обнаружится в соотношениях организма, как «приобретенное» изменение. Но этот же гормон будет усиленно проникать и в зародышевую плазму, что опять-таки может сказаться видимым наследованием приобретенной черты в следующем поколении.

Кровь также есть поле развития и носительница антитоксинов, иммунитетов и всяких вообще защитительных приспособлений против ядов, как организованных — живые микробы, — так и неорганизованных — токсинов в обычном смысле слова. Даже в этом отношении есть указания на наследственную передачу — случаи, когда потомство иммунизированных животных сохраняет стойкость против ядов: у кроликов после прививки водобоязни и дифтерита, а также синекровия, у мышей — после столбняка, и т. п.¹⁾ Здесь перед нами опять наследственность через кровь.

Все это для нас важно именно потому, что характеризует кровь, как действительно универсальную ткань, в которой есть нечто от всех других тканей и которая, в свою очередь, структурно воздействует на все другие ткани. Если различные полезные для организма свойства могут передаваться кровью даже через посредство еще одного звена — зародышевой плазмы, то естественно заключить, что тем более они могут передаваться ею непосредственно, когда сама кровь переносится из одного организма в другой. А это значит, что обмен кровью, и вообще переливание крови на самом деле могут стать в борьбе за жизнеспособность применением интегрально-кон'югационного метода, хотя, очевидно, неполным и не столь радикальным, как в природе копуляция и кон'югация.

Но кровь должна рассматриваться еще с другой точки зрения, — не как просто ткань среди других, но и как внутренняя жизненная среда организма, среда питания и дезассимиляции для его клеток. Лимфа и кровь по отношению к этим клеткам представляют то, чем была водная среда по отношению к первобытным, самостоятельным одноклеточным предкам нынешних колониаль-

¹⁾ Примеры взяты по Каммереру, «Общ. биология», русск. пер., стр. 136. Там же дан разбор возражений по поводу этих случаев.

ных организмов; обе жидкие ткани, согласно теории Ренэ Кэнтона, и произошли из морской воды, наполнявшей полость тела первых колониальных организмов, что и теперь обнаруживается в водно-солевой основе этих тканей.

Переходя на эту точку зрения, мы сразу обнаруживаем, какое громадное значение для жизнеспособности должно иметь обновление этой среды. Мы видели, каким способом Вудреф, Дженнингс и другие могли в огромном числе поколений без конъюгации поддерживать нормальную жизнеспособность инфузорий: это достигалось постоянным обновлением их питательной среды. В естественной обстановке изменения среды в большинстве неблагоприятны для свободной клетки, и оставляют на ее структуре вредные следы, которые накапливаются, суммируются и шаг за шагом понижают жизнеспособность; такое влияние имеет в особенности скопление вокруг клетки, хотя бы временное, отбросов ее жизнеобмена. Конечно, кровь отличается от естественной водной среды каких-нибудь инфузорий уже тем, что она непрерывно самообновляется и очищается, — собирая отбросы клеточной жизни, передает их выделительным органам, а свой материал питания для тканей восстанавливает за счет пищи; поэтому клетки нашего тела и могут жить несколько десятков лет в общении с лимфой и кровью — срок, соответствующий десяткам тысяч поколений, напр., той же «туфельки». — Но это обновление и очищение крови не идеально-совершенны. По мере того, как развиваются и накапливаются в организме общие структурные противоречия, ухудшается, отражая их, также состав и строение крови.

Так, если нарушается гармоничное соотношение функции разных органов внутренней секреции, то нарушается и нормальное соотношение гормонов в крови; и это ведет к дальнейшему развитию нарушений по всей системе, потому что означает понижение качества жизненной среды тканей, ее превращение из более благоприятной в менее благоприятную. То же, что о гармониках, можно сказать о продуктах вообще любого звена системы организма: если оно относительно слабеет, их количество в крови становится недостаточным для «спроса» прочих звеньев; если оно гипертрофируется, их чрезмерное количество, так сказать, загромождает эту общую среду, создавая иного рода расстройство. Дисгармонии в функциях регулирующих центров, особенно симпатической нервной системы, ослабляя обращение крови, делают ее как бы менее доступной тканям, а это равносильно уменьшению ее количества или обеднению ее состава. Ослабление выделительных органов ведет к прямому «отравлению» крови не удаленными отбросами жизнеобмена, и т. д.

Ясно, какое значение с этой стороны может иметь обмен крови, замещение некоторой ее доли кровью, взятой от другой особи. По крайней мере в большинстве случаев, должно полу-

чаться реальное обновление этой среды, хотя, конечно, и частичное, далеко не полное, но иногда более, иногда менее значительное, смотря по подбору особей. 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, поскольку 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 отразится 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. В последующем мы приведем факты, которые показывают, что это на самом деле и происходит, иногда в неожиданно сильной степени.

Так и с другой точки зрения намечается возможная роль прививок крови в борьбе за общую жизнеспособность организма.

14. ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ ДО СИХ ПОР

Многие мечты далекого прошлого воскресают в нашу эпоху, чтобы осуществиться на деле, — всегда, впрочем, на совершенно новых путях и в новом виде. Конечно, золото пока еще плоховато готовится из ртути в электрической лампе, слишком мало, и очень дорого стоит; но какой-нибудь радий во многих отношениях интереснее философского камня. Нынешние самолеты, которые быстрее ветра и бури, требуют в управлении гораздо больше труда и знания, чем сказочные «ковры самолеты», и совсем не доступны Иванушкам дурачкам; но чудеса истребительной техники далеко превосходят все фантазии о «заколдованных мечах» и прочем волшебном оружии, будучи весьма не похожи на них. Так и с мечтой о жизненном эликсире, первые шаги к воплощению которой намечаются в современной борьбе со старостью, — вряд ли он будет похож на чудодейственное лекарство в склянке, вышедшее из реторт и колб лаборатории новейшего алхимика.

Характерна, однако, та особая роль, которая отводилась крови в попытках изготовления жизненного эликсира: она всегда играла роль его самого важного ингредиента. В ней, по мнению алхимиков, и заключается «жизненная сила» организма. Существовало даже воззрение, что для омоложения старческого организма достаточно заменить его собственную кровь другой, юною. Но не было техники, необходимой для таких опытов, и не было знания: не только не умели делать переливания крови, но и не имели понятия о кровообращении, о роли и функциях разных со-

судов тела, о свойствах и строении самой крови. А без этого нельзя реально и подступиться к делу. Опыты могли быть только бесплодными, или хуже того. Так, предпринятая в год открытия Америки попытка одного еврейского врача поддержать переливанием жизнь дряхлого папы Иннокентия VIII, папе не помогла, но стоила жизни трем юношам. Кажется, и преступления знаменитого маршала Жиль де-Ретца были связаны между прочим с наивными попытками омоложения детской кровью.

Положение изменилось в XVII веке, когда Гарвей открыл механизм кровообращения. В середине этого века англичане начали опыты «инфузии», т.-е. введения в вены лекарственных веществ, а затем и «трансфузии», т.-е. переливания крови. Переливания на животных дали возможность выработать технику. Стали пробовать переливание крови от животных человеку, но могли лишь убедиться в недопустимости таких операций: без вреда можно переливать только кровь того же вида, и то, как мы знаем из учения о группах, не всегда. Опыты одного французского хирурга повели даже к запрещению этой операции на людях актом парижского парламента в 1670 году.

Только в 20-х годах прошлого века англичанин Блэнделль возобновил операцию, при чем от опытов над животными перешел к переливанию человеческой крови. Другие продолжали, и через полвека имелись данные о нескольких сотнях таких операций. Между прочим, делал эту операцию, и даже изобрел для нее остроумный прибор доктор Эвелинг, замечательный врач, получивший печальную известность, как муж Элеоноры Маркс.

Во многих из опубликованных случаев успех операции был блестящий — спасение больных при большой потере крови. Но, может быть, неудачных операций было на деле больше, чем сообщалось в печати; да, вероятно, очень часто она не удавалась просто технически — прерывалась в самом начале из-за свертывания крови. Так или иначе, операция вновь была оставлена, пришла в забвение надолго — до XX века, точнее, до ее возобновления Крайлем в 1907 году.

Кровь свертывается, когда она выходит из своей естественной среды, которой является эндотелий сосудов. Это свертывание у человека происходит, обычно, в течение нескольких минут; но иногда оно чрезвычайно ускоряется, до нескольких секунд. Приспособление, очевидно, драгоценное для борьбы за существование — без него почти всякая рана была бы смертельной из-за потери крови; так иногда и бывает при «гемофилии», болезни, сущность которой заключается именно в очень пониженной свертываемости; встречались, напр., случаи смерти от выдернутого зуба, или от ничтожного повреждения слизистых оболочек. Но для переливания крови свертывание представляет главное препятствие: оно часто срывает операцию технически; и, что еще хуже, оно

угрожает эмболиями, т.-е. закупоркой артерий сгустками крови. Преодолеть эту трудность было необходимо, но долго не удавалось.

Американец Крайль впервые устранил ее своей техникой «прямого переливания крови». Он переливал из артерии одного в вену другого, при чем соединял оба эти сосуда с помощью серебряной трубки так, что кровь проходила свой путь, не теряя соприкосновения с эндотелием. Метод, все-таки, трудный и требующий от донера двойной жертвы, не только кровью, но и артерией.

Позже были выработаны способы парафиновый и цитратный.

Первый основан на том, что кровь не свертывается, как оказалось, и при соприкосновении с парафинами как жидкими при обыкновенной температуре, — напр., обычное «вазелиновое масло», — так и твердыми. Таким образом, достаточно покрыть стенки сосудов и трубок, через которые должна пройти кровь на пути к получателю, непрерывным слоем парафина, чтобы она дошла в неизменном виде. Этот способ, однако, удобнее «трубки Крайля», и в руках опытных хирургов уже пригоден для широкого применения, в хорошо поставленных больницах и клиниках. Но для рядового больничного или для индивидуально практикующего врача и он слишком еще сложен.

Требованиям простоты, удобства и надежности больше всего удовлетворяет способ цитратный, предложенный бельгийцем Гюстеном в 1914—1915 г. Есть вещества, которые, будучи примешаны к крови, лишают ее способности самопроизвольно свертываться; таковы, напр., пептоны, сульфарсенбензол, и особенно — лимонно-кислый натрий (цитрат натрия). Этот последний отличается тем, что даже в довольно больших дозах он безвреден, быстро в крови сгорает и исчезает, не оставляя заметных следов. Таким образом, можно у здорового человека брать кровь в колбу, где есть немного раствора этой соли, и затем, не торопясь — хотя бы через несколько часов — вливать больному. Способ этот в последние годы мировой войны широко применялся на фронте врачами Антанты, и оказал там огромные услуги. А затем он остается и теперь наиболее обычным методом переливания в тех странах, где эта операция получила наибольшее распространение — в Америке, Англии, Франции. Хотя продолжают усиленно искать возможно простых и удобных способов переливать кровь без цитрата, хотя для этого специалистами изобретено много приборов и приспособлений, но задача до сих пор не разрешена, и все еще один цитратный метод можно считать доступным и среднему врачу-практику и хирургам небольших больниц.

Конечно, нежелательна никакая, даже самая невинная примесь в переливаемой крови, потому что наши методы определения безвредности нельзя считать непогрешимыми, да и вообще учесть результаты какого бы то ни было усложнения в этом

смысле сколько-нибудь уверенно мы еще не можем, — слишком сложен и тонок тот механизм, с которым мы имеем дело. В разное время немало специалистов по априорным соображениям высказывались против цитрированной крови; некоторые указывали и на клинические данные — на более частые, будто бы, повышения температуры после операции, ознобы и другие легкие осложнения. Оказалось, однако, что, с одной стороны, явления этого порядка вовсе, повидимому, не отражаются на благоприятных результатах операции, а некоторые практики даже находят в них хорошее предзнаменование при борьбе с болезнями крови; с другой стороны, статистически разница частоты подобных осложнений с цитратом и без него до сих пор трудно уловима. Один из сторонников бесцитратного метода, Габерланд, утверждает даже, что именно такой метод в большей мере вызывает лихорадочную реакцию, и что это как раз основание, чтобы его предпочесть.

Большинство измеримых свойств крови по прямым исследованиям найдены неизменными в цитратной крови. Разрушение кровяных телец, в ничтожном количестве, обнаруживается только, повидимому, в случае применения слишком слабых растворов лимонно-кислого натрия. Усиленная полемика была по вопросу о том, насколько сохраняются «защитительные» элементы крови. В американском журнале д-р Унгер выступил с прямыми утверждениями, на основании своих опытов, о вредном действии цитрата: от него в крови уменьшается количество «комплементов» и «алексинов» (защитительные вещества), а также «опсоинов» (ферменты, помогающие захватывать белыми тельцами чуждых крови элементов), и ослабляется фагоцитарная сила этих телец (т.-е. их способность захватывать и переваривать эти чуждые элементы). Американцы Меллон, Гастингс и Кэзей повторили опыты, и пришли к прямо противоположным результатам: их цифры дают полный параллелизм, никакой ощутительной разницы между той и другой кровью¹⁾. В общем, положение теперь таково, что немцы продолжают отрицательно относиться к цитратному методу, — он в Германии не привился; большинство же специалистов американцев, англичан, французов, не считая его идеальным, продолжают им пользоваться очень широко. Вейль так резюмирует их точку зрения:

«Эти противоречивые результаты (упомянутых выше опытов — А. Б.), очевидно, показывают, что влияние цитрата, если его, при крайней тонкости, необходимой в этих исследованиях, и не считать равным нулю, все же недостаточно резко выражено, чтобы приходилось делать выводы в соответственном смысле... и к тому же результаты применения чистой и цитрированной

¹⁾ Излагаю по Эмилю Вейлю и Полю Иш-Валлю, «Переливание крови», монография на франц. яз., 1925 г., стр. 85—89.

крови, даже по мнению тех, которые пользуются первым методом, представляются одного порядка, и если они предпочитают свой способ, то в целях приближения к биологическому идеалу; идеал же этот, на наш взгляд, представляет скорее тенденцию мышления, чем доступную проверке биологическую реальность»¹⁾).

Надо заметить, что со стороны цитратного химизма до сих пор нет никаких данных, которые указывали бы на возможность вредного действия. Задержка свертывания объясняется следующим образом. Для образования фибрина, т.-е. «свертка», требуется вещество, нормально находящееся в плазме крови — фибриноген, плюс другое, которого там нормально не бывает — тромбин, или фибрин-фермент. Это последнее образуется из одного вещества, опять-таки, нормально имеющегося в плазме (протромбин), когда на него действует другое — тромбокиназа, — которого в плазме нет, но которое имеется в лейкоцитах и кровяных пластинках; они-то и отдают это вещество при их раздражении всяким инородным телом. Но для образования тромбина необходимо еще участие кальция, притом в виде ионов, а не просто нейтральных молекул известковых солей. Таким образом вся механика свертывания расстраивается, если не хватает хоть одного из этих разных веществ. Но устранить какое-либо из них без разрушения основного состава и строения крови нельзя, кроме только одного — ионов кальция; их можно не устранять вовсе, а привести в недеятельное состояние, так чтобы соли кальция, растворенные в крови, были электрически нейтральны, не распались на ионы. Это и достигается лимонно-кислым натрием: он образует с солями кальция растворимое двойное соединение, не дающее ионов. Пока это соединение существует, тромбин не может образоваться. Быстрое сгорание цитрата разрушает двойную соль, кальций вновь выступает в виде не только нейтральных солевых молекул, но также отчасти ионов; и, как показывает опыт, через какой-нибудь час после переливания свертываемость крови уже не только вполне восстанавливается, но даже бывает повышена.

Никакой непосредственной «ядовитости» при введении в кровь лимонно-кислый натрий даже в довольно больших дозах не проявляет. Дюпюи-де-Френель приводит один случай, когда роженице при большой потере крови было по ошибке впрыснуто 10 гр. чистого цитрата в растворе, т.-е. раза в 2—3 больше, чем при самых больших переливаниях; никаких вредных последствий замечено не было²⁾).

Ионы кальция играют важную роль в работе нервной системы. Поэтому лимонно-кислый натрий должен оказать на нее вред-

¹⁾ Там же, стр. 89.

²⁾ Брошюра Френкеля «Переливание крови», 1923 г. Есть русск. перевод в издании Ленгиза.

ное действие тогда, когда, приведя в нейтральное состояние весь кальций крови и лимфы, начнет влиять и на ионы в нервной ткани; опыты на животных это подтвердили, отравление принимает форму судорог, которые могут окончиться смертью. Но человеку надо, как показывает вычисление, ввести не меньше 15 грамм цитрата, чтобы получить начало отравления, — цифра, с которой дозы в переливании не имеют ничего общего.

Я позволил себе так остановиться на этом вопросе, для нашей задачи немного специальном, вот почему. Наша русская медицина всего теснее связана с немецкой; германские ученые два с лишним века были учителями русских врачей и, естественно, наибольшими авторитетами для них; и при огромной высоте немецкой науки это было вовсе не плохо. Но случайно вышло так, что в деле переливания крови Германия отстала от более западных стран: развивать эту операцию в нынешнем веке начали американцы, а широкое распространение она впервые получила с 1916 года, благодаря цитратному методу, на фронте Антанты. Германия, отрезанная от науки тех стран сначала линией фронта, а затем низкой валютой и нищетой, не позволявшей немецким ученым выписывать иностранные книги, только в 20-х годах стала входить в курс дела. У меня есть книга немецкого профессора о вливании лекарственных растворов в сосуды и о переливании крови, вышедшая в 1921 г.; в ней даже упоминается учение о группах, хотя первый шаг к нему сделан был как раз немцем Ландштейнером. И теперь еще в Германии развитие и распространение этой операции, конечно, далеко не достигает уровня стран Антанты. И вот, немцы заняли по отношению к цитратному методу отрицательную позицию; а со стороны их русских учеников уже имеются попытки, с истинно-русским усердием, прямо опорочить его, не входя в изучение вопроса. Между тем, именно для России, с ее слабой техникой, этот способ, пока что, прямо незаменим, и отказ от него означал бы превращение самой этой операции в предмет научной роскоши нескольких столичных клиник¹⁾. Между тем она нужна в массовом масштабе и как могучее лечебное средство, и — мы дальше это увидим — как орудие широкого научного экспериментирования.

¹⁾ Об этом я уже был вынужден писать по поводу выступления в газетах и журналах общей прессы со стороны д-ра Брускина (см. мой фельетон в «Изв. ВЦИК» 4 апр. 1926 г.

Кстати сказать, теперь и у немцев, повидимому, меняется отношение к цитратному методу. Так, в «Klinische Wochenschrift» от 12 ноября 1925 г. известный специалист по детским болезням Опиц в своем обзоре прямо высказывается за цитратное переливание, при чем ссылается на английских, но также и на немецких исследователей, показавших безвредность цитрата.

Теперь мы можем покончить с техническим вопросом, — так или иначе, удовлетворительные методы переливания налицо, — и перейти к вопросу об его применениях. Первое из них, то, ради которого ближайшим образом операция и была воскрешена в наше время, это в случаях большой потери крови, при ранениях сосудов. Здесь дело всего проще. Кровь — необходимое звено цепной системы организма, если ее количество резко уменьшается, работа всех звеньев в нормальном масштабе становится невозможной; до известного предела система с этим может справляться путем сокращения их работы; если потеря крови заходит дальше, тогда выступает угроза общей дезорганизации — смерти. Предел этот, в острых случаях — уменьшение массы крови, приблизительно, на одну четверть. Переливание крови прямо и непосредственно повышает предельную жизнеспособность. Его результаты иногда имеют вид «чуда»: оживляется больной, находившийся уже в агонии, а то даже такой, у которого она, по видимому, закончилась, и наступило положение, при котором формально констатируется смерть, т.-е. исчезло дыхание и неударим пульс. В случаях менее крайних переливание приносит также большую пользу, чрезвычайно ускоряя процесс выздоровления. Война, а также и промышленность с ее ежедневными ранениями работников — неограниченное поле этого применения операции. И хирургия вообще, всякая хирургия нуждается в ней: получается возможность в истощенном, малокровном организме выполнять большие и тяжелые операции, которые иначе были бы смертельны для него. Теперь во многих клиниках и госпиталях Запада каждая «большая операция» соединяется с предыдущим или последующим переливанием крови, а то даже с тем и другим. Это и уменьшает смертность, и, опять-таки, сокращает срок выздоровления.

Другое применение близко связано с первым: случаи «шока». Сущность его заключается в резком расстройстве кровообращения, которое наступает и при больших потерях крови, и вообще при тяжелых ранениях или потрясениях организма, даже не только грубо-физических, а, напр., и таких, как сильный испуг. Джеффри Кейнс, анализируя картину шока, приходит к выводу, что во всей сложной совокупности его симптомов решающую роль все-таки играет именно «потеря крови», только иного рода, чем при обычных кровотечениях. То глубокое потрясение, которое служит исходным пунктом шока, означает более или менее значительное повреждение тканей, особенно, может быть, нервной (что относится и к случаям без внешней раны). В этих тканях тогда образуются особые яды — «гистамины», которые изменяют состав крови, отравляют ее. При этом меняются и физические свойства крови: ее плазма легче проходит сквозь стенки мельчайших сосудов, и частью расплывается в тканях; тогда кровь, ставши более вязкой, движется в сосудах, особенно в капиллярах, с большим со-

противлением и меньшей скоростью. Значит, она сама обновляется медленнее и хуже, а это ведет к ослаблению жизнеобмена во всех тканях, что наиболее сильно сказывается на самой нежной из них — мозговой. Здесь перелитая чужая кровь восполняет недостающее, дает начало восстановительному процессу. Вязкость уменьшается, кровообращение становится быстрее, свежие кровяные тельца несут больше кислорода тканям, яды быстрее окисляются в самой крови, а также, вероятно, и выделительные органы лучше работают с улучшением их жизненной среды¹⁾.

В те недавние времена, когда переливание крови было заброшено, его пробовали при шоке, равно как и при больших потерях крови, заменять вливанием в вены «физиологического раствора». Результаты получались недостаточные и непрочные: временно работа сердца улучшается, но влитой раствор быстро уходит из сосудов. Лучше удерживается предложенный Бэйлиссом раствор каменди акации; но в других отношениях он крови не заменяет. Даже переливание крови дефибринированной, т.е. уже свернувшейся и освобожденной от сгустка, по немецкому способу Ландуа, оказалось немногим лучше: и эта мертвая кровь не могла заменить живой. Вводился биологический материал, но не биологический деятель: не получалось жизненного сотрудничества крови двух индивидуумов, того, что я назвал «физиологическим коллективизмом».

Затем, широкое поле успешных применений переливания представляют болезни крови.

Всякое малокровие, которое имеет характер простого истощения, напр., после тяжелых лихорадочных заболеваний, прямо и непосредственно поддается этому лечению: сразу достигаются результаты, которые при других методах требовали бы иногда целых месяцев отдыха и регулируемого питания.

Чрезвычайно легко преодолеваются большинство форм «гемофилических», болезней, при которых кровь для своего свертывания требует слишком продолжительного времени, и раз начавшееся по каким-либо причинам кровотечение упорно продолжается, иногда становится неудержимым. Таковы: гемофилия, природный порок строения крови, при котором иногда ничтожное поранение приводит к смерти; «чернуха» (*melaena*) невозрожденных — кровотечение из кишечника, происходящее от неизвестных причин; хроническая желтуха, при которой свертывание крови замедляется в 3—4 раза, так что, напр., даже небольшая операция становится опасной.

Здесь действие свежей крови выражается в том, что свертываемость повышается, и притом гораздо сильнее, чем можно было бы ожидать по количеству введенной крови. Повидимому,

1) Джеф. Кейнс. «Переливание крови» (на англ.), 1922, стр. 26—28.

то, чего при гемофилии недостает для свертыванья, в нормальной крови имеется в большом избытке; так, напр., 500 куб. см. перелитой крови, т.-е., приблизительно, десятая доля общего ее количества, в несколько минут доводит свертываемость до нормы. В последующем это действие постепенно исчезает. Однако, есть основания думать, что и тут дело не сводится к простому израсходованию внесенного запаса недостающих элементов. На такую мысль наводит следующий, приводимый Кейнсом, случай д-ра Бальджера ¹⁾:

до переливания крови время свертывания было	82	минуты;
через день после него	10	минут;
» 8 дней	8	»
» 25 »	40	»

Между вторым и девятым днем время свертыванья, как видим, против ожидания, не удлинялось, а сокращалось, хотя и немного; т.-е. кровь больного под действием свежей еще несколько преобразовывалась в направлении к норме ²⁾.

Но особенно замечательна и интересна с нашей точки зрения роль переливания при общих болезнях крови, где изменяется ее строение. Таковы разные формы злокачественного прогрессивного малокровия, с возрастающим падением числа кровяных телец, болезни, которая прежде считалась безусловно смертельной. Теперь при ней повторными переливаниями, обычно, удается продлить жизнь пациента на месяцы и даже годы; а в некоторых случаях, пока еще, к сожалению, редких, достигается, повидимому, и полное излечение.

Многие случаи подобных заболеваний не являются самострельными, а зависят от других, напр., от злокачественных опухолей, особенно рака, от застарелых тропических малярий, сифилиса, и т. п. Тогда, конечно, в основном результаты лечения определяются успехом борьбы с этой первичной причиной, против которой переливание само по себе может быть и бессильно (хотя и то не безусловно и не всегда). Но даже и при таких условиях улучшение временное, вытекающее из увеличения сил организма, большей частью все-таки получается, и, по крайней мере, выигрывается время для борьбы.

В других случаях причины прогрессивного разрушения крови остаются пока невыясненными, — имеется, во всяком случае, заболевание главных кроветворных органов. И здесь наблюдаются результаты, более благоприятные, чем при каких бы то ни было

¹⁾ Кейнс. «Переливание крови», стр. 47 (на англ.).

²⁾ Существуют, однако, и формы кровоточивости, не уступающие переливанию. Такова «гемогения», болезнь, описанная Эм. Вейлем, в которой кровотечение длится не из-за медленности свертыванья, а вследствие непрочности свертка: он хрупок, быстро распадается, как бы рассыпается. Не поддаются и разные формы «пурпуры».

других способах лечения: временные улучшения, иногда весьма длительные, а в отдельных случаях, повидимому, даже выздоровление.

Вот краткое описание типичного, в некоторых отношениях, случая д-ра Драйсдэля.

У женщины 51 года развивалась, уже в продолжение четырех лет, злокачественная анемия. В октябре 1918 г. было красных телец на куб. миллим. 1.470.000, гемоглобина 32%. В ноябре: красных телец 750.000 (т.-е. около 15% нормы), гемоглобина 25%. Сделано было вливание 500 куб. см. нормальной крови, что сразу довело число красных телец до 1.410.000. — Но затем число красных телец стало быстро расти и дошло в декабре — до 3.000.000, к концу января следующего, 1919 года до 4.000.000, в мае последнее исследование дало 4.400.000, и гемоглобин 90%: цифры, которые можно считать уже вполне нормальными.

Затем больная была потеряна из виду, — приходится предположить, что выздоровление оказалось прочным, иначе она имела бы все основания вернуться к д-ру Драйсдэлю.

И в других случаях, менее благоприятных, почти постоянно наблюдается, что улучшение состава крови некоторое время после переливания развивается дальше. Так, в одном недавнем случае, где прогрессивное малокровие развилось на почве застарелой, много лет не проявлявшейся, тропической малярии, не обнаруженной в начале лечения, число красных телец до переливания было 2.300.000. После переливания 940 куб. см., сделанного моими сотрудниками (при чем у больного было взято около 700 куб. см.), число непосредственно повысилось до 2.700.000; но немедленно выступили лихорадочные явления с сильной желтухой, — приступ скрытой малярии (в крови ни ее плазмодиев, ни иных ясных указаний на нее найдено не было), — и число в 5—6 дней опять упало до 2.300.000. Но еще через 5 дней, оказалось уже 3.000.000, со значительным улучшением видимой структуры телец; и это положение держалось недели полторы. Так как случайно в то же время в городе были случаи инфекционной желтухи — гриппозного происхождения, то первоначальное, несколько дней продолжавшееся повышение температуры было отнесено на ее счет, тем более, что с прекращением лихорадочных симптомов состояние больного казалось резко улучшенным; и малярия лечившими тогда врачами еще не была раскрыта, специального лечения не предпринималось. Поэтому результаты оказались непрочными, и началось новое падение, в дальнейшем, к тому, что выяснена была основа болезни, и к переливанию крови было присоединено анти-малярийное лечение. — Здесь характерно то, что, несмотря на активно действовавшую тяжелую инфекцию, организм после переливания нашел силы для успешной в течение некоторого времени борьбы и восстановительной работы.

Д-р Кейнс, приводя, вместе с приведенным выше случаем больной д-ра Драйсдэля, еще несколько других, где также получались, если не излечение, то длительные ремиссии, при чем состав крови улучшался значительно больше, чем это могло дать само по себе переливание, делает вывод: «повидимому, переливание крови имеет стимулирующее действие на кровяные ткани пациента»¹⁾.

Далее, немалый интерес представляют применения той же операции, относящиеся к случаям отравлений. Яды чаще всего действуют именно через кровь, ею разносятся по организму, из нее проникают в клетки тканей. Здесь приливание свежей крови означает ближайшим образом разбавление яда, что нередко может уже само по себе склонить чашку весов на сторону жизни. В иных случаях отравление парализует жизненные функции самой крови. Это особенно относится к «угару», когда в кровь проникает в большом количестве окись углерода. Она вступает в устойчивое химическое соединение с гемоглобином красных телец, а тем самым лишает его способности принимать кислород в легких и отдавать его тканями. Тогда угрожает смерть от «асфиксии» т.е. удушья, невозможности дыхания для живых клеток, которые дышат кислородом от красных телец крови. Заместим часть отравленной крови свежей — и внутреннее дыхание восстанавливается, если не вполне, то настолько, что организм получает возможность продержаться, пока окись углерода понемногу сама выделится путем дыхания, уступая место кислороду. — Аналогична картина при отравлении нитробензолом и другими ядами, нарушающими функцию гемоглобина.

Отравление внутренними ядами при некоторых болезнях поддается также лечению свежей кровью. Так, при остром воспалении почек, если наступает «урэмия», отравление невыделенными мочевыми веществами, применялось с успехом замещение крови, иногда в количестве до 2 литров (5 фунтов), — чем больше, тем лучше, разумеется. Но и не такие большие количества — грамм 500, даже 350 приводили иногда к выздоровлению, — тут уже вряд ли дело могло сводиться к разбавлению яда, слишком оно небольшое; надо полагать, что главную роль играло улучшение качества крови.

Тяжелые ожоги представляют опасность особенно вследствие острого отравления организма ядами разрушенных тканей. Здесь также замещение крови давало хорошие результаты. При таких ожогах у младенцев д-ру Робертсону удавалось заменять почти всю их кровь свежей (цитратной): из разреза одной вены кровь вытекала, тогда как в другую вливалась. Он прибегал к этому приему и при стрептококковом гнилостном заражении крови.

¹⁾ Кейнс. «Переливание крови», стр. 52—54.

Здесь, конечно, дело не просто в удалении ядов, потому что заражение немедленно переходит и на свежую кровь, — а в том, что эта новая кровь обладает иной способностью борьбы против инфекции, т.-е. иными защитительными элементами, которые присоединяются к собственным элементам организма.

Подобного рода действие при разных формах септицемии наблюдали и другие врачи, — большинство применявших переливание в этих случаях считают пользу его несомненной. Английский врач Уо (Waugh) дал маленькую статистику, сопоставляющую два ряда случаев таких заражений, где заболевания были приблизительно однородны и выражены в приблизительно одинаковой степени. Из 29 больных, которых не лечили переливанием, умерло 9, т.-е. 31%. Из 39, которым оно было применено, умерло только 4, т.-е. 10,2%¹⁾. Другие практики отмечают случаи излечения там, где положение больных представлялось уже совершенно безнадежным. Специально благоприятные результаты, граничившие с «воскрешением» больного, наблюдались в нескольких случаях газовой гангрены.

Имеются данные об очень хороших результатах при некоторых других заразных заболеваниях — гриппозном воспалении легких, тяжелых формах кори, скарлатины и пр. Относительно дифтерита Гардинг произвел над животными систематическое исследование. Он констатировал, что переливание крови, в соединении с анти-токсическим лечением, спасало животных, которым была введена смертельная доза дифтерийной культуры; но и на тех экземплярах, которые, несмотря на переливание, погибли, можно было установить, что повреждения надпочечных желез — одного из жизненно-важнейших органов внутренней секреции — были меньше выражены, чем в тех случаях, где применялось одно анти-токсическое лечение. Вывод из этого тот, что во всех особенно тяжелых случаях дифтерита надо переливать кровь, чтобы избегнуть поражения надпочечников²⁾.

Чрезвычайно важен факт передачи, вместе с кровью, приобретаемых иммунитетов. Это наглядно обнаруживается в излечениях тяжелых инфекций кровью выздоравливающих от такой же болезни. В литературе отмечено много таких случаев, относящихся к тифам, роже, кори, и особенно к тяжелым формам гриппа с легочными осложнениями. Здесь следует отметить, что иногда резкий перелом в ходе болезни вызывает впрыскивание сравнительно ничтожного количества крови или сыворотки только что выздоровевшего, — всего 15 куб. см. в наблюдениях Гуфф-

¹⁾ Цитирую по книге Поше и Бекара — «Переливание крови» (на франц. яз.), 1924 г., стр. 79—80.

²⁾ Там же, стр. 82.

Гевитта (Huff-Hevitt), приводимых Кейнсом — меньше трети процента общего количества крови.

На том же основан метод «иммуно-трансфузии». Он заключается в том, что намеченному здоровому донёру прививают надлежащим образом приготовленную и стерилизованную культуру микробов болезни, чем у него вызывается иммунитет; тогда его кровь становится могущественным средством борьбы против этой болезни. Отмечены случаи полного выздоровления даже в таких грозных заболеваниях, как острое стрептококковое заражение крови; еще более благоприятные результаты при хронических септицемиях и других тяжелых инфекциях.

Было бы трудно даже в общей форме перечислить все нынешние лечебные применения живой крови: новые и новые намечаются то и дело. Изложенного, я думаю, достаточно, чтобы дать понятие о силе и широте этого метода.

Прочность и длительность получаемых результатов ясно показывают, что перед нами истинная прививка ткани, что перелитая кровь остается в чужом организме, как нормальная составная часть, сохраняя свои жизненные свойства. По отношению к одному из ее элементов, и очень важному — красным тельцам — это доказано прямыми экспериментами д-ра Эшби (Ashby). Ей удалось выяснить, сколько времени живут тельца перелитой крови в организме получателя. Для этого надо различить и сосчитать собственные тельца больного и сохранившиеся чужие, что на глаз под микроскопом невозможно — нормальная их форма и величина совершенно одинаковы у разных людей. Но, благодаря учению о группах и о совместимости, имеется другой способ различать тельца — методом кровяных сывороток, по склеиванию. Если лицу II группы перелить кровь IV, что по закону совместимости допускается, то тельца IV, пока живы, сохраняют свое свойство не склеиваться никакими сыворотками, тогда как собственные тельца пациента, группы II, склеиваются, согласно правилу, и сывороткой III, и сывороткой IV. Значит, если на такую смешанную кровь подействовать одной из этих сывороток, то произойдет разделение: собственные тельца склеятся, тельца IV останутся невредимы, и их можно сосчитать. Такова сущность этого способа. Он позволил точно установить, что при большинстве обычных болезней крови, где применялось переливание, продолжительность жизни перелитых телец держится в одних и тех же рамках, от 50 до 120 дней. Эта величина больше той, которую до исследования Эшби физиологи предположительно принимали для нормального срока жизни собственных телец организма, — намечали обычно цифру 6—7 недель.

Итак, перед нами действительная «кон'югация» крови, хотя и не взаимная для двух организмов, а только односторонняя. Но это не должно менять ее результатов для получателя крови. Каковы

же они оказываются по своему общему характеру? Будем рассматривать их в порядке сопоставления с теми, какие мы теоретически формулировали для копуляции и конъюгации.

Во-первых, количественное повышение жизнеспособности. Оно ярко выступает в случаях острого малокровия от ранений и т. п., где дело идет о поддержании жизни, угасающей от количественного оскудения нормальной жизненной среды клеток. Жизнеобмен, величина которого упала по всей линии звеньев организма, также по всей линии повышается, прямо и непосредственно — действие с этой стороны универсальное. — То же можно сказать и о случаях шока. К тому же сводится сущность дела при отравлениях окисью углерода, нитробензолом и пр., и даже в некоторых инфекционных отравлениях. Возьмем пример с острой уремией (отравление крови мочевыми ядами), приводимый Линдеманом: у больного было воспаление почек, вероятно, инфекционного происхождения. Линдеман взял у него 2.000 куб. см. крови, а взамен влил 500 куб. см. раствора двууглекислой соды¹⁾ и 1.200 куб. см. крови. Считая, что у больного было всего около 5.000 куб. см. крови, получаем, что 40% общего количества ядов было удалено из организма; а это соответствует количественному повышению сопротивляемости им организма, — нечто подобное тому разбавлению специальных ядов каждой из двух клеток при копуляции, о котором у нас говорилось.

Во-вторых, структурное повышение жизнеспособности. Оно иллюстрируется лечением болезней крови. При гемофилии, напр., структурные свойства крови изменены так, что кровь почти утратила свою свертываемость. Для остановки непрерывного гемофилического кровотечения бывает достаточно 100 куб. см. здоровой крови, т. е., примерно, 2% ее количества. При злокачественном малокровии состав и строение крови резко изменены во многих отношениях, а прививка здоровой крови означает прямое их преобразование в сторону нормы. Передача иммунитетов, конечно, является также качественным, т. е. структурным изменением крови, повышающим жизнеспособность в определенных условиях и т. д.

В-третьих, и количественное, и структурное повышение жизнеспособности выступают не только в статической форме, но способны здесь также развиваться динамически. Когда, положим, острое малокровие от геморрагии, вызванной ранением, преодолевается посредством переливания, то дальнейшее восстановление и недостающей еще крови, и вообще сил организма идет ускоренным темпом, гораздо быстрее, чем в тех случаях, когда организм без переливания вынужден справляться с такой же по-

¹⁾ Вливание щелочи здесь делается для того, чтобы противодействовать кислотности отравленной крови.

терей крови: чужая кровь играет роль активно восстанавливающего фактора, что и понятно, раз она стала уже не «чужой», вполне привилась в организме. — При злокачественном малокровии эта активная роль выступает еще резче в развитии длительных ремиссий, а тем более в случаях выздоровления, хотя бы и очень редких. В течение недель, и даже месяцев перелитая кровь продолжает регенерировать функции тех органов, в которых кровь вырабатывается, — целого ряда важных органов, тесно связанных со всеми остальными. Если обычно болезнь и не преодолевается до конца, то, очевидно, потому, что дезорганизирующие причины не прекращают свое действие, что сила их слишком велика и коренятся слишком глубоко. В этом смысле типичен наш случай с пациентом, у которого основой болезни была скрытая в селезенке и, вероятно, в костном мозгу малярия. Как мы видели, замещение пятой — шестой части всей крови свежей вызвало поворот, который пошел значительно дальше прямых результатов операции: кровотворение временно далеко перевесило разрушительную работу паразитов малярии, и в каких-нибудь 5 дней прибавилось 700.000 красных телец на куб. миллиметр. Но затем микробы, вначале как бы ошеломленные изменением состава своей питательной среды, приспособились к ней, и опять отвоевали позицию¹⁾. Но от этого динамический характер хотя бы временного повышения жизнеспособности, выступает не с меньшей ясностью.

То же можно сказать о других болезнях крови, в которых переливание приводит к развивающемуся успеху. Так, если нет неточности в описании упомянутого нами, по Кейнсу, случая с гемофиликом у д-ра Бальджера, то кровь не только стала от переливания непосредственно менее гемофиличной, но первое время после него продолжала изменяться в том же направлении.

Как следует представлять основной динамизм подобных процессов? Мы знаем, что организм есть самовоспроизводящаяся машина: он типически воспроизводит то, что

¹⁾ Между прочим, здесь я вижу серьезное основание предпочитать методу мелких повторных переливаний (100—200 куб. см. 1—2 раза в неделю), который применяют при злокачественном малокровии авторитетные французские специалисты и, кажется, некоторые немецкие, — метод крупных переливаний — «американский». Французы говорят, что мелкими повторными толчками лучше стимулируется работа кроветворных органов. Если бы даже это было верно (а теоретически в этом можно сомневаться), то, ведь, в большинстве случаев дело идет не только об ослабленной функции кроветворных органов, но и о преодолении некоторой, неизвестной или известной, болезнетворной причины. Если это причина активная, — может быть, микробы, может быть, ненормально развивающиеся во вред целому клетке самого организма, — то бороться с ней мелкими повторными воздействиями, это почти то же самое, что в атаку против сильного неприятеля посылать один за другим мелкие отряды: они погибают, не нанося большого урона врагу.

в нем есть — и элементы, и их взаимоотношения. Если состав крови изменен включением нового материала, и форма ее равновесия несколько преобразована, то жизненный процесс воспроизводит в дальнейшем, по крайней мере, до известной степени, и этот материал, и эту форму равновесия. Не обязательно вполне, а, надо думать, в большинстве случаев, именно «до известной степени», потому что измененные состав и структура крови, в свою очередь, подвергаются регулирующему воздействию прочих тканей, с которыми кровь связывается, опять-таки, соотношениями двустороннего равновесия. Но по этой самой причине и эти прочие ткани испытывают тогда изменяющее, преобразующее влияние со стороны крови, которое сказывается на их составе, на их внутренних соотношениях и взаимоотношениях; и структурные результаты этого влияния также имеют тенденцию вновь и вновь воспроизводиться в последующем.

Иногда организм биологически «должен» выработать некоторое новое вещество или вообще такую комбинацию своих элементов, которая устранила бы угрожающую опасность, напр., парализовала бы инфекцию, повела бы к разрушению микробов и обезвредила их токсины, — должен, но не может сделать какого-то необходимого первого шага к этому. И вот, у больного тяжелым гриппом вливание каких-нибудь 15 куб. см. крови выздоравливающего от такой же болезни вызывает резкий перелом в ходе болезни, переход к выздоровлению. Но 15 куб. см., это меньше трети процента общего количества крови; и слишком трудно предположить, чтобы в них уже имелось наличие достаточное для всего организма количество иммунизирующих элементов: ведь это означало бы, что выздоровевший организм выработал их для себя в 300—350 раз больше, чем требовалось для преодоления болезни. Сама собой навязывается мысль, что тут у больного не хватало именно «образца», модели этих защитительных веществ или приспособлений; и раз он доставлен извне, биологическая фабрика-лаборатория, какой является организм больного, воспроизводит их в гораздо большем масштабе.

Но возможен и такой случай, что у фабрики-лаборатории не хватает не только моделей, но и «мастеров», активных агентов, которые должны были бы вырабатывать иммунитет. Тогда переливание должно доставить и то и другое. Такова идея особого метода иммуно-трансфузии, выработанного Райтом (Wright). Суть дела заключается в следующем.

При лечении вакцинами, приготовленными из микробов той болезни, с которой ведется борьба, выяснилось, что не для всех пациентов это лечение полезно. Годится оно только для тех, у которых сыворотка крови обладает еще достаточной противобактериальной силой, и лейкоциты достаточно активны. Тем же больным, у которых эти защитительные условия ослаблены, вак-

цина принесет скорее вред, чем пользу. Известными обычными способами измеряется «боевая способность» крови больного; и если его приходится отнести ко второму типу, тогда простое вакцинное лечение заменяется иммуно-трансфузией. Тогда, по способу, указанному Райтом, исследуют кровь донёра и определяют, какая доза микробов вызывает наиболее активную борьбу с ее стороны. Соответствующую дозу вакцины впрыскивают донёру, а затем переливают его кровь больному, часов через пять, когда противо-микробная реакция успеет уже в ней развернуться. А в случае большой спешности поступают еще проще: берут кровь донёра, прибавляют к ней вычисленное количество вакцины, и вливают ее больному, предоставляя ей уже там развить свою антимикробную борьбу. На практике методы Райта, примененные пока в септицемических заражениях, дали блестящие результаты¹⁾.

Так, разными путями, внося новые материалы и новые действенные факторы в механизм, способный их воспроизводить и даже умножать, переливание крови приводит к динамическому повышению жизнеспособности.

Но не надо забывать и о последнем, теневом моменте всяких «кон'югаций» — о моменте дезорганизационном. Он достаточно ясно выступает в разных явлениях «несовместимости крови». Даже в переливаниях между лицами одной группы такие, нередко наблюдаемые, реакции, как повышение температуры, озноб, крапивница, и т. п., показывают, что не все «совмещается» без потерь и ущербов, что существуют и здесь свои организационные трудности. Не говорим уже об опасностях, относящихся к передаче болезней, быть может, не только инфекционных. В общем, однако, практика многих тысяч операций показала, что, за очень редкими исключениями, все опасности могут быть предусмотрены точным исследованием, а относительные несогласованности, частичные несовместимости значительного вреда не приносят. В природе нет предустановленной гармонии; но дело науки, которая есть высшее воплощение планомерности в человеческом труде и творчестве, свести к наименьшему неизбежные жизненные несоответствия. Это относится и к сотрудничеству социальному, и к физиологическому коллективизму.

15. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ОБМЕНА КРОВИ

Переливание крови применяется до сих пор как операция односторонняя, характера либо филантропического, либо товарно-менового: один человек помогает другому, жертвуя ему свою

¹⁾ Пошэ и Бекар (на франц.). «Переливание крови», стр. 94—95; Э. Вейль и Иш-Валль (на франц.), стр. 225—8 (по докладу Райта на Лондонском хирург. конгрессе 1923 г.).

кровь, — либо продает ее за деньги. В Америке, где эта операция получила особенно широкое развитие, существует даже, еще с начала 20-х годов, профессиональный союз платящих доноров, имеющих целью поддерживать цену крови на надлежащем уровне. Тут, пожалуй, взаимность имеется, но не биологическая, а рыночная: товар — деньги. В нынешних обычно-лечебных переливаниях крови ее обмен большей частью и невозможен. Хотя, как мы видели, организационные черты кон'югации, ее типичные последствия здесь налицо, но это только половина того, что можно без неточности назвать кон'югацией.

В опытах над животными двустороннее переливание делалось уже много раз в наиболее радикальной форме — «обменного кровообращения». Устанавливается связь между кровеносными системами двух организмов, напр., какая-нибудь артерия одного отводится в вену другого; так же и с другой стороны; вся кровь обоих быстро перемешивается, и если ее имелось у обоих равное количество, то обмен в конце концов получается половина на половину. Такая операция предпринималась для различных целей, напр., для того, чтобы выяснить вопрос об образовании в крови ядов при утомлении, при нервных потрясениях и т. под., — но не в связи с занимающими нас задачами. Отдельно стоят эксперименты А. Кана (A. Kahn) над собаками, о чем у Кейнса говорится следующее:

«В брюшинную полость нескольких собак вводилась бактериальная инфекция. Затем устраивалось парами — между здоровой и зараженной собакою — обменное кровообращение, которое продолжалось иногда больше часа. Было найдено, что все собаки, подвергшиеся этой операции, справлялись с заражением лучше, чем не подвергавшиеся. Эти опыты наводят на мысль, что сопротивление действию инфекции повышается, если в борьбе с нею участвуют два организма совместно. Однако, едва ли удобно практиковать такое непрерывное переливание крови на людях»¹⁾.

Сопrotивление инфекциям есть, конечно, один из важных моментов общей жизнеспособности организма и, по крайней мере отчасти, ее показателей. В этом смысле, значение результатов, полученных Каном, еще увеличивается тем обстоятельством, что сама по себе операция, связанная с разрезами, с порчей крупных сосудов, нервным потрясением, могла способствовать отнюдь не повышению жизнеспособности, а, несомненно, только ее понижению на некоторое время. Что же касается замечания Кейнса о неудобстве подобных операций на людях, то, ведь, обмен крови может делаться и менее варварскими способами, чем те, которые

¹⁾ Дж. Кейнс. «Переливание крови» (на англ.), стр. 60. К сожалению, нам не удалось получить подлинный доклад Кана, напечатанный в «Нью-Йоркских Медич. Записках», 1916 г., т. 89, стр. 553.

применяются к безответным животным: двойная операция переливания, и только ¹⁾).

Но мы пришли уже к постановке этого вопроса с точки зрения задач еще более широких, чем «производство иммунитета» (выражение д-ра Кана в заглавии его статьи). И я позволю себе немного остановиться на истории этой теперешней постановки вопроса.

Много лет тому назад я начал заниматься тем исследованием общих закономерностей всякого рода организационных процессов, которое стало для меня основным делом жизни. В частности, сопоставление разного рода жизненных сочетаний привело меня к мысли, что и для высших организмов возможна «конъюгация» не только половая, но и иного рода — «конъюгация» для повышения индивидуальной жизнеспособности, а именно в форме обмена универсальной тканью организмов — их кровью. Но операция переливания крови была в те времена оставлена, а теория организационных процессов вообще была мною, как я сознавал, недостаточно еще разработана, чтобы я мог выразить эту идею в форме научно-обоснованного предложения; а для постановки опытов у меня никаких средств не было. Я решился высказать ее только в форме утопического предвидения, для чего воспользовался романом, который тогда писал на тему о социалистическом обществе ²⁾.

«Марсианский» врач объясняет гостю с землей метод «обновления», применяемый марсианами для повышения жизненной активности и продления жизни.

«Вещь, в сущности, очень простая, но вам она, вероятно, покажется странной. А между тем в вашей науке уже имеются все данные для этого метода. Вы знаете, что природа, чтобы повысить жизнеспособность клеток или организмов, постоянно дополняет одну особь другою. Для этой цели одноклеточные существа, когда их жизнеспособность понизится в однообразной обстановке, сливаются по два в одно, и только этим путем возвращается в полной мере способность их к размножению — «бессмертие» их протоплазмы. Такой же смысл имеет и половое скрещиванье высших

¹⁾ Между прочим, сам Кейнс в конце своей книги, рассказывая о случаях полного замещения крови у младенцев в практике д-ра Робертсона, прибавляет: «На взрослых, насколько я знаю, замещения всей крови еще не делалось, но это выполнимо, лишь бы имелось налицо достаточное количество донёров. По этому способу какой-нибудь «старец» мог бы сделать попытку омоложения, что теперь, как нам говорят, удается только у венских профессоров посредством прививки обезьяньих желез» (стр. 136). Иронический тон последнего замечания, подчеркнутый умышленной неточностью (прививку «обезьяньих желез» делали не венские профессора, т.-е. Штейнах и Лихтенштерн, а парижский д-р Воронов) относится, повидимому, к сексуально-гормонному методу «омоложения», но и тут едва ли справедлив.

²⁾ «Красная Звезда»; 1-е издание вышло в 1907 году.

растений и животных: там также соединяются жизненные элементы двух различных существ, чтобы получился более совершенный зародыш третьего. Наконец, вы знаете уже и применение кровяных сывороток для передачи от одного существа другому элементов жизнеспособности, так сказать, по частям — в виде, напр., повышенного сопротивления той или другой болезни. Мы же идем дальше и устраиваем обмен крови между двумя человеческими существами, из которых каждое может передавать другому массу условий повышения жизни. Это просто одновременное переливание крови от одного человека к другому и обратно, путем двойного соединения их кровеносных сосудов соответственными приборами. При соблюдении всех предосторожностей, это совершенно безопасно; кровь одного человека продолжает жить в организме другого, смешавшись с его кровью и внося глубокое обновление во все его ткани».

— И таким образом (спрашивает человек с Земли) можно возвращать молодость старикам, вливая в их жилы юношескую кровь?

«Отчасти, да; но не вполне, разумеется, потому что кровь — не все в организме, и сама в свою очередь им перерабатывается. Поэтому, напр., молодой человек не стареет от крови пожилого: то, что в ней есть слабого, старческого, быстро преодолевается молодым организмом, но в то же время из нее усваивается многое такое, чего не хватает этому организму, — энергия и гибкость его жизненных отправлений также возрастают»¹⁾.

Через шесть лет после того, в первом издании своей «Всеобщей организационной науки» я уже решился, исходя из формулированного мною универсального принципа сочетаний, предложить план опытов обмена крови. Никто из специалистов на это не отозвался, что и естественно: в России в то время переливания крови вообще не делалось, операция эта, правда, уже возобновлялась на Западе, но только в далекой Америке. В последующих изданиях я каждый раз дополнял обоснование своего плана; но практически дело, конечно, вперед не шло, пока мне не удалось, с одной стороны, несколько познакомиться с создавшейся тем временем литературой по переливанию, с другой — добыть необходимые средства и кое-какие приборы для этих опытов. Ко мне присоединилось несколько интересующихся вопросом врачей, и в начале 1924 г. мы приступили к исследованию, прекрасно, разумеется, сознавая, что при кустарном масштабе нашей работы результатов вполне решающих мы в сколько-нибудь близком будущем получить не сможем.

Вопрос о подборе комбинаций — кому с кем обмениваться кровью — теоретически, мы видели, решается таким образом, что

¹⁾ Глава «В лечебнице», стр. 94—5, изд. 1918 г., 88—9, изд. 1924 г.

требуется соединять особей достаточно различающихся, чтобы они давали друг другу как можно больше новых элементов; но в то же время чрезмерные различия угрожают усилением дезорганизационного момента. Что понимать здесь под различиями «достаточными» и «чрезмерными», на это дает известные указания другая, обычная форма конъюгации — половая. Если отец и мать состоят в ближайшем родстве, дети получаются в общем менее удачные, часто обнаруживается вырождение. Это означает, надо полагать, недостаточность расхождения ¹⁾). С другой стороны, помеси слишком далеких рас, напр., метисы европейцев с наиболее отсталыми дикарями, тоже оказываются биологически ниже своих родителей — чрезмерность расхождения. Но и эти указания не только намечают очень широкие рамки, а еще остаются под некоторым сомнением по существу: может быть, для конъюгации крови наилучшие степени расхождения все-таки несколько иные, чем для конъюгации половых клеток. Все это должно быть выяснено самым исследованием. Но руководящая идея тут все-таки имела налицо. Материала же для выбора было немного: не так часто встречаются лица, готовые подвергнуться ради научных интересов риску и неприятностям операций, к тому же хотя и легких, но до крайности еще необычных. В некоторых очень серьезных и интересующихся вопросом людях самая мысль об обмене крови с другой особью вызывала отвращение — я называл бы его «индивидуалистическим чувством»: им противно было думать о чужой крови в своем теле, и они говорили: «я согласен давать свою кровь, но не получать чужую».

Решено было начать с операций обмена между пожилыми и молодыми людьми, — тут скорее можно было ожидать сравнительно наглядных результатов. Участвовали в обменных опытах 1924—5 года всего 11 человек, из них 4 пожилых и 7 молодых; некоторые по два раза и более. Я опишу вкратце ход опытов и результаты, насколько их удалось установить. Эта оговорка необходима в виду, с одной стороны, слабости научно-технических средств, имевшихся в нашем распоряжении, с другой стороны — общей методологической трудности, состоящей в том, что, ведь, не все происходящее после такой-то операции должно быть на самом деле результатом этой операции. Обозначать я буду пожилых людей последними буквами латинской азбуки — X, Y, Z, V, молодых — первыми — A, B и т. д.

I. X, мужчина, IV гр., к началу опытов 50 с половиной лет, литератор, много лет занимался также революционной работой

¹⁾ Для меня с этим невольно сопоставляется даже такой факт. В известном мне случае злокачественного малокровия, где было много переливаний, больному кровь его дочерей, очень здоровых и очень молодых особ, приносила заметно меньше пользы, чем кровь посторонних лиц, далеко не столь молодых и не более здоровых.

в подпольных условиях. Большая изношенность нервной системы, и особенно кровеносной, артериосклероз, большое увеличение сердца, сильное расширение аорты; сильно подорванная работоспособность, самочувствие значительно ухудшенное против прежнего (от природы тип волевой, оптимистический). Участвовал в 6 операциях, но в одной из них только давал свою кровь, а в двух — только получал.

Первая операция — 11 февраля 1924 г.; компаньон А, конечно, тоже IV гр., физически крепкий, хорошо сложенный юноша 20½ лет (о нем будет речь особо, в дальнейшем). Кровь, по исследованию, у обоих была хорошего состава, нормального по их возрасту. Вследствие технических недочетов, обмена выполнить не удалось, и дело свелось к тому, что X получил от А всего 330 куб. см., помимо порядочной потери крови с обеих сторон. В виду этого, операция была повторена через неделю; но по аналогичным причинам дело опять свелось к одностороннему переливанию от А к X около 340 куб. см. На этом решили пока остановиться и ждать результатов, чтобы не осложнять их посторонними условиями; пациент ни в образе жизни, ни в занятиях ничего не изменял.

Меньше чем через неделю стала заметна реакция со стороны нервной системы: улучшение самочувствия, которое в течение месяца все прогрессировало. Особенно резко было изменение сна, который прежде был беспокойным, часто прерывался и мало освежал голову, а теперь стал спокойным и крепким; исчезла многолетняя привычка храпеть, — очевидно, повышение тонуса мышц небной занавески. Параллельно увеличивалась работоспособность, — по оценке самого X она возросла в 2 — 2½ раза, и достигла таких размеров, до каких не доходила уже лет десять. Перемена в выражении лица, даже в его цвете, который стал гораздо более свежим, единогласно отмечалась всеми окружающими. Произошло также очень ощутительное для самого пациента изменение тонуса глазных мышц, по крайней мере — аккомодационной. Уже около четырех лет X носил очки против пресбиопии, старческого ослабления аккомодации; эти очки были все время в 1,5 диоптрии, но уже с полгода как перестали его удовлетворять, и он собирался заменить их более сильными, но, к сожалению, не собрался; а зрение его до операции не было тщательно исследовано, потому что ни у кого из нашей группы не возникло мысли о возможном влиянии операции с этой стороны. Однако, X заметил, приблизительно через месяц после операции, значительное, по крайней мере суб'ективно, изменение в этом смысле и, попробовавши разные очки, нашел, что его вполне удовлетворяют уже более слабые, в 1,25 диоптрии; и он около года затем носил их без малейшего неудобства, несмотря на то, что читал и писал больше прежнего (затем пришлось опять усилить их, на пол-диоптрии).

Все эти явления, однако, представлялось возможным тогда — пока время не показало их длительность — объяснять действием самовнушения. Но уже менее вероятным казалось такое объяснение для происходившего одновременно улучшения деятельности сердца. До операции пульс держался, в суточных колебаниях, на уровне 72 — 86 ударов в минуту, при чем низшая цифра бывала очень редко, а малейшее возбуждение поднимало пульс за 90 и за 100. Через месяц после операции прочно установилась дневная амплитуда от 64 до 76, при чем значительно уменьшилась возбудимость, а также утомляемость сердца¹⁾.

Еще более объективным показателем явилось увеличение жизненной емкости легких: до операции — 3.500 куб. см., через полтора месяца после нее — 4.100. Так как легкие у X были всегда здоровые, то это изменение следует отнести, я полагаю, за счет улучшенной работы сердца и, может быть, некоторого усиления дыхательных мышц.

Сила произвольных мускулов, измеряемая ручным динамометром, дала только небольшое, и даже сомнительное увеличение: до операции правая рука 113—119 фунтов, после нее 117—125. Надо заметить, что активность произвольных мышц наиболее способна отражать действие внушения, так что и это говорит против его значительной роли в данном случае.

Через три месяца после первых попыток, 18 мая 1924 года, операция была вновь повторена, и на этот раз технически более удачно: X получил от A 700 куб. см., A от X — 500 куб. см. В течение двух — трех месяцев после того улучшение продолжало развиваться, не только со стороны работоспособности и самочувствия, но и в других отношениях. Так, в июне врачи могли констатировать уменьшение седины, — оно оказалось не очень прочным, через несколько месяцев цвет волос возвратился к прежнему. Жизненная емкость легких еще увеличилась, до 4.400 куб. см.

Надо заметить, что в этой стадии опытов, как ни значительно было функциональное улучшение работы сердца и сосудов, изменений органических с этой стороны установить не удавалось. Три рентгенограммы, до начала операций, через два месяца после второй и через четыре месяца после третьей, давали одну и ту же картину сердца и арты.

¹⁾ Кровяное давление нам тогда не удалось, к сожалению, сколько-нибудь точно проследить, у нас не было своих аппаратов; имелось только два случайных, трудно сравнимых измерения; одно, за два — три месяца до операции, было сделано утром и дало верхний предел 138 миллиметров ртути, нижний 105—110 (плечевая артерия, аппарат Рива-Роччи), другое — через месяц — полтора после операции, в вечером, и дало максимум 145, минимум 95—100. Вечерние же величины могут нормально превосходить утренние на 10—20 мил. Урегулирование работы сердца говорит в пользу того, что давление вообще понизилось.

В начале 1925 г. обнаружилась вновь тенденция к худшему в области кровообращения. Пульс стал более возбудим, легко повышался до 80—84, даже без видимых причин; кровяное давление явно повысилось. Измерения давали максимум от 164 до 192 миллиметров ртути, минимум от 94 до 116. Работоспособность не уменьшалась, но самочувствие приобрело более «напряженный» характер, — таким выражением характеризовал его пациент. Были подозрения на скрытую малярию, но полного доказательства не получалось, а хинин пациент переносил очень плохо. Теперь мне кажется наиболее вероятным, что причина была в значительном усилении умственной работы и физической подвижности, для чего сердце еще не было достаточно приспособлено.

Сделали новую операцию, 29 марта 1925 г., через 13 месяцев после первых. Компаньон, В, студент 23 лет, был человек довольно здоровый, с очень хорошей по анализу кровью, но с несколько повышенной нервной раздражимостью и с недочетами в работе сердца (нечистый первый тон, иногда перебои). Обмен был выполнен таким образом, что X получил от В 600 куб. см. крови, а дал ему 830 куб. см.

Месяца через два X констатировал уменьшение утомляемости, особенно же физической, — в большей мере, чем после первых операций. Напр., довольно быстрое восхождение на 5—6-й этаж почти не вызывало одышки, чего очень давно уже не было. Кровяное давление понизилось, но оставалось все-таки сверх-нормальным: максимум — 145—160 миллим., минимум — 90—100. Пульс вновь урегулировался, и его возбудимость понизилась резко, он стал ровнее, чем когда-либо за эти годы, от 62 до 72 в минуту. Эти изменения казались устойчивыми, и в октябре была снята новая рентгенограмма, которая дала неожиданный результат: уменьшение аорты. Дуга аорты на предыдущих снимках была 80—81 миллим., а теперь стала 70 миллим. Сердце на этой рентгенограмме не вышло, но по простукиванию и оно уменьшилось на 1½—2 сантиметра, что подтвердила следующая рентгенограмма, через несколько месяцев, где аорта была опять 70 миллим., а сердце, вместо прежнего поперечника в 15,5 сантим., было всего в 13,8 см. Результат особенно замечательный потому, что за полгода после операции у пациента сколько-нибудь значительного отдыха, даже летнего, не было, а кровяное давление, как мы сказали, каждый раз при измерении оказывалось все-таки повышенным. Таким образом, приходится принять увеличение упругости стенок аорты, т.-е. частичное восстановление того, что было изношено.

4 ноября 1925 г., т.-е. через 7 месяцев после предыдущей, была сделана еще обменная операция. Компаньон С, статистик 37 лет, человек вообще здоровый, с кровью по анализу очень хорошою (гемоглобин 105, красн. тельца 6.120.000), но с большим утомле-

нием нервной системы и с первыми признаками начинающегося артериосклероза. От С было перелито к Х около 640 куб. см., обратно около 810.

За полгода после операции никаких достаточно определенных результатов у Х установить не удалось. Но изменения, происшедшие после первых операций, в основном удерживаются, лишь с небольшими колебаниями. Улучшения объективные — со стороны сердца, аорты, пульса, жизненной емкости легких — сохраняются полностью, через 2½ года после операций с первым компаньоном и год с третью — после операции со вторым; пациент и сейчас входит на шестой этаж с такой легкостью, почти без одышки, как это было разве только лет двенадцать тому назад. Но самочувствие уже не такое безмятежно-благодушное и повышено-приятное, какое было после первой операции, — нервная раздражимость стала больше, хотя еще не чрезмерная. Работоспособность удерживается.

II. У, женщина 59 лет. В 38 лет перенесла большую операцию удаления маточной фибромиомы (с кастрацией); в 46 лет — большая операция удаления камней из печени. Приблизительно около того же времени выступили подагрические явления. Больше 10 лет имеется деформация суставов на ногах; искривление пальцев на обеих ногах, так что второй крестообразно лежит на первом; тугость пяточного сустава на левой ноге; больная несколько уже лет носит ортопедическую обувь. Увеличенное сердце, расширенная аорта, артериосклероз. Малая подвижность и работоспособность; подавленное самочувствие.

Пациентка I группы, компаньона той же группы для нее не находилось. Предложила дать свою кровь студентка D II группы, 29 лет, особа здоровая, но довольно миниатюрная, так что взять у нее без возмещения много крови мы бы не решились. Пациент X IV группы, предложил себя пополнить ей часть жертвуемой крови. По условиям совместимости это, как мы знаем, возможно, и операция была сделана 2 ноября 1924 г.

Главная пациентка, У, получила от D около 520 куб. см., а D от X около 330 куб. см. У У было взято около 600 куб. см., которые, конечно, передать было некому.

Тут я должен пояснить вот что. В операциях нашего типа мы считаем нежелательным вообще давать пациенту лишнюю кровь против того, что у него было. Даже если бы не было артериосклероза, мы считали бы ошибочным переполнять сосуды кровью. Нарушая механическое равновесие кровообращения, мы даем толчок и к нарушению других равновесий. Организм стремится удалить излишек жидкости из сосудов, и быстрее всего выделяется часть воды с растворенными в ней солями; а это уже означает некоторое сгущение крови, т.-е. изменение коллоидных соотношений, что не может опять-таки не повлиять и на химические про-

цессы; тогда неизбежно реагирует и нервная система; вообще, начинается борьба организма против изменившихся условий, значит — и против новой крови. А этого желательно избежать: надо, чтобы чужая кровь попадала прямо «на свое место»; тогда условия прививки наилучшие ¹⁾.

Недели через полторы после операции у У стали заметны изменения со стороны нервной системы: улучшение сна, затем самочувствия; затем начала быстро возрастать подвижность и вообще работоспособность. Пациентка отмечала уменьшение раздражительности, гораздо более спокойное и легкое отношение к жизненным неприятностям и неудачам, — что наблюдал на себе также и Х. Такого самочувствия, — говорила пациентка, — у нее не было уже много лет. Уменьшились и стали реже повторяться подагрические боли. Выражение лица пациентки стало гораздо более живым, цвет лица более свежим, на что обращали внимание все окружающие.

Месяца через два после операции пациентка неожиданно для себя заметила, что ее изуродованные пальцы ног принимают почти правильное положение, и что она может свободно ими двигать. Еще более неожиданным это было, конечно, для врачей, — ни на что подобное они не рассчитывали.

Было субъективное улучшение и со стороны сердца — болезненные ощущения в сердечной области почти исчезли, больная, по ее словам, стала несравненно реже «чувствовать, что у нее есть сердце». Однако, рентгенограмма через 3 месяца после операции показала, что сердце увеличилось на сантиметр (поперечник почти 15 см. вместо прежних 14 см.), а расширение аорты также усилилось (дуга 66 миллим. вместо 62 мм.). Повидимому, это надо понять таким образом: больная широко пользовалась своей возросшей подвижностью и работоспособностью, и сердце временно не могло к этому достаточно приспособиться. Временно — потому что рентгенограмма в феврале 1926 г. показала уже полное возвращение аорты к прежней цифре 62 милл., а сердце, повидимому, даже несколько уменьшилось против первоначального — 13½ см. Вывод, мне кажется, тот, что надо с некоторой осторожностью относиться к повышенному самочувствию, и сдерживать жажду активности, когда имеется повреждение не только нервной, но и кровеносной системы.

После некоторого ухудшения весной 1925 г., которое, повидимому, было вызвано случайным резким переутомлением и

¹⁾ Прибрам, выдающийся специалист по прививке органов и тканей, говорит, что значительная доля прививок бывает неуспешна именно потому, что привитое не укладывается в точности «на свое место», так что нарушается местное равновесие взаимоотношений. Когда оно хорошо соблюдено, то удается, напр., даже прививка глаз у крыс и кроликов.

волнениями, хорошее состояние опять не только восстановилось, но продолжало еще прогрессировать. К концу года пациентка констатировала, что не замечает больше ни сердечных недомоганий, ни подагрических болей; исчезла и прежняя тугость левого пяточного сустава, походка стала еще свободнее и легче. Самочувствие было, как будто, еще лучше, чем в первые месяцы после операции.

Это состояние держалось до мая 1926 г. В настоящее время, через год и 8 месяцев после операции, наблюдается некоторое ухудшение, толчком к которому послужило, повидимому, утомление от вынужденной усиленной работы во время довольно упорного гриппа. Вновь бывают иногда и боли в суставах, и чувство сердечной усталости; пальцы на ногах вновь принимают менее правильное положение. Все это, однако, далеко еще не в такой мере, как было до операции. Работоспособность, в общем, сохраняется.

III. Z, врач, 61 г., человек от природы сильный и крепкий, хотя 40 лет страдал время от времени выступавшей малярией, рано поседел и потерял большую часть волос на голове. В июле 1922 г. при вскрытии получил септическое заражение пальца, которое вскоре перешло в общий сепсис, со стафилококками в крови. Болел больше года, и здоровье было, конечно, в общем сильно подорвано. Расширение сердца и аорты, повышенная утомляемость, сгибающийся стан, нетвердая, неуверенная походка, дряблость кожи лица и вообще покровов, — вид человека старше своих лет.

23 ноября 1924 г. сделана операция обмена крови; Z принадлежит к III группе; той же, конечно, группы и компаньон, студент E, 22 лет, также страдавший недавно малярией, а физиологически представляющий во многих отношениях противоположность Z: Z — русский, темперамента спокойного; E — еврей, очень живой и подвижный; общее сложение E хорошее, но сравнительно миниатюрное.

Было обменено по 700 куб. см. крови. Студент, к моменту операции порядочно переутомленный своими многочисленными работами — активный коммунист и ответственный служащий, помимо своих учебных занятий — после операции чувствовал слабость, но к совместимости крови это отношения не имело, и уже на другой день он пошел на работу. У пациента же Z через час после операции сделался озноб, и температура поднялась выше 40°. Мы предположили, что это результат самой операции — «дезорганизационный момент», обнаруживающийся часто и при совместимости крови¹⁾. Однако, это не прошло, как обычно, без следа в ближайшие часы; небольшие, неправильные повышения темпе-

¹⁾ По Кейнсу, повышение температуры в 25 случаях на сто, озноб — в 10 на сто.

ратуры продолжались, а с ними общая слабость. Оказалось, что это была вспышка малярии ¹⁾). Пациенту пришлось усиленно лечиться хинином. В общем, недели три после операции пациент не чувствовал себя здоровым, и как он, так и все мы полагали, что для него возможная польза от операции этой болезнью сорвана.

Но прошла еще неделя, и Z неожиданно заявил нам, что он чувствует себя заметно лучше, чем до операции. Это улучшение затем выступало все резче, и к нему присоединилось повышение работоспособности, а затем и физической подвижности, которое опять-таки в течение некоторого времени возрастало. Кожа, особенно на лице, стала более гладкой и упругой, а затем обнаружилось даже частичное порыжение волос на бороде и усах; появились также местами черные волоски, — у белокурых, повидимому, черный пигмент представляет промежуточную фазу между сединой и нормальной окраской. Эта пигментация оказалась, однако, не очень прочной: через несколько месяцев она в большей части исчезла, — все-таки не вполне. Другие изменения продолжали сохраняться за весь промежуток до повторной операции, которая была сделана через год. Со стороны кровеносной системы объективно констатировать какие-либо изменения не удалось, хотя без функциональных, по крайней мере, изменений значительное повышение работоспособности и улучшение самочувствия трудно представить.

29 ноября 1925 г. было сделано новое обменное переливание, с другим студентом, F, конечно, тоже III гр. На этот раз компаньон русский, 29 лет, здоровый молодой человек, но, как и его предшественник, переутомляемый многими работами. Обмен выполнен в два приема, по 800 и по 650 куб. см.; если учесть, что при втором обмене кровь была уже отчасти смешанная, то окажется, что в общем было обменено по 1.300 — 1.350 куб. см. с каждой стороны, — самая большая из наших операций.

После операции у Z был кратковременный озноб с температурой 37,1°, на этот раз, очевидно, всецело в связи с самым переливанием, безо всякого отношения к прежней малярии. Z на другой же день пошел на обычную работу, F дал себе только один день отдыха после операции.

Через месяц после операции пациент отмечает, что сон у него стал особенно хорош, и перебои сердца, которые после первой операции продолжали оставаться, теперь сделались очень редки. Через некоторое время вновь наблюдается усиление пигментации

¹⁾ По словам самого Z, некоторые указания на возможность скорой вспышки были уже до операции. Но в то же время он полагает, — и мы считаем это вероятным, — что перемещение при операции значительных масс крови могло способствовать выходу паразитов малярии в поток крови из селезенки и костного мозга, где они находились в равновесии с тканями.

бороды и усов, даже несколько более резкое, чем в первый раз. Кроме повышения работоспособности, пациент замечает, что походка у него стала гораздо более уверенной, даже в темноте. Это изменение походки бросается в глаза и всем нам, а вместе с ним также более прямая осанка, равно как более свежий цвет и улучшенный тонус кожи лица и более живое выражение.

Все это удерживается и теперь, через семь месяцев после операции. Мускульная сила, измеряемая ручным динамометром сжатия, повидимому, несколько увеличилась, чего не замечалось после первой операции. Последнее измерение дало 112 фунтов для правой руки, на которой отнят указательный палец, и 124 для левой; до операции было 107 и 112. Z на даче, занимаясь поливкой цветов, легко ходит с двумя полными ведерными лейками в руках, что и для более молодых не всегда по силам. Даже довольно тяжелый весенний грипп месяца два тому назад не скомпрометировал, повидимому, общего состояния пациента.

IV. V, женщина-врач, 42 лет, II гр. Нервное переутомление, начало артериосклероза, довольно значительное ожирение. Страдала несколько лет тому назад туберкулезом легких, — активный процесс там прекратился, но затем проявился в позвоночнике, где опять-таки энергичным лечением был, по видимости, ликвидирован за год до операции.

10 мая 1925 г. обменное переливание со студенткой G, 28 лет. Компаньонка — человек здоровый, крепкий, только с большим нервным утомлением; конец учебного года, операция во время выпускных экзаменов.

Обмен, благодаря неожиданно повышенной свертываемости крови студентки, вышел не вполне удачный: от V к G было перелито 750 куб. см., обратно же только 375 куб. см.

В первые дни после операции V чувствовала некоторую слабость и головную боль, — вероятно, от потери крови, даже дня два—три лежала. Но на 8—9 день обнаружилась резкая нервная реакция в виде быстро улучшавшегося самочувствия и прилива активности. Пациентка стала совершать прогулки по 13—14 километров, о чем прежде не могла и думать. Одновременно выступило весьма заметное похудение, точная величина которого не была установлена вследствие весьма досадного упущения — не было сделано взвешивания перед операцией; во всяком случае, похудение было таково, что бросалось в глаза всем друзьям и знакомым пациентки.

Несмотря на внешнюю яркость реакции, сколько-нибудь прочными эти изменения не оказались. Было ли причиной малое количество полученной чужой крови, или тяжелые условия жизни — чрезмерная работа и волнения в последующие месяцы, — но уже к осени восстановилось, приблизительно, прежнее состояние, а че-

рез год после операции вновь обнаружился даже явления раньше залеченного туберкулеза позвоночника ¹⁾).

V. Перехожу к вопросу о влиянии обмена крови на молодых компаньонов в наших опытах. С самого начала мы не надеялись получить с этой стороны какие-нибудь ясные положительные результаты. В молодых, хорошо работающих организмах все физиологические показатели и так нормальны, «улучшение» констатировать очень мало шансов, особенно с нашими слабыми средствами. Правда, вряд ли можно сомневаться, что с большой массой живой крови должны хорошо передаваться иммунитеты, а старость, ведь, имеет свои иммунитеты, даже особенно ценные для юности, напр., повышенную сопротивляемость туберкулезу. Но показать это не легко, и подходящих случаев у нас не было. И на самом деле, данных такого наглядного характера, как некоторые из приведенных выше, у нас не получилось. Но все же на нас производит серьезное впечатление большая о д н о р о д н о с т ь показаний молодых участников наших операций относительно суб'ективно наблюдаемых ими последующих изменений.

Студентка D, II гр., в ноябре 1924 г., как было уже сказано, дала свою кровь пожилой особе I гр., а сама получила от пожилого пациента X, IV гр., 330 куб. см. крови в виде далеко неполного возмещения своей потери. Операция была сделана в довольно тяжелое для D время, среди ее подготовки к зачетам. Через три недели D явилась к нам, чтобы сообщить, что она чувствует себя необычно хорошо. Этому вполне соответствовал ее посвежевший вид и видимое пополнение, — особа была очень худенькая. За это время ни количество работы у нее не уменьшилось, ни материальная обстановка не стала лучше, — напротив, ухудшилась тем, что к ней в комнату вселили незнакомую женщину. Рассказывая об этом, D отмечала неожиданное для нее самой легкое и благодушное отношение к жизненным неприятностям, которые прежде совсем бы расстроили ей нервы, а теперь даже несколько не мешали ей работать, при чем вообще работоспособность, по ее мнению, повысилась. И позже D выражала убеждение, что успешной сдачей зачетов она была обязана именно операции.

Повышенно-приятное самочувствие через несколько месяцев сгладились, но представление, что операция принесла серьезную пользу ее нервной системе, остается у D и теперь.

Студент E, 22 лет, обменялся с д-ром V, 61 года, по 700 куб. см. крови. Через месяц он заявил нам, что за последнее время чувствует себя лучше прежнего. Специально он отмечал состоя-

¹⁾ Все же и для этого случая мне кажется очень мало вероятным, чтобы вся реакция зависела от «самовнушения». Пациентка первые дни после операции чувствовала себя плохо; весь эксперимент она, как и мы все, тогда считала не удавшимся: «внушение» получалось скорее отрицательное.

ние нервной уравновешенности, уменьшенную раздражительность, благодушное отношение к обычным неприятностям работы и службы. Уменьшились, кроме того, сердцебиения, которые у него делались при взбегаии на высокие лестницы, — пульс не так сильно учащался. Появился хороший аппетит, чего давно уже не было.

Месяца через два после того жестокое потрясение — *Е* попал под автомобиль — вредно отразилось на состоянии его сердца и нервной системы, так что исчезла возможность выяснить, насколько прочны были бы наблюдавшиеся улучшения.

Студент *В*, IV гр., 23 лет, в марте 1925 г. при обмене с пожилым литератором *Х* получил от него 830 куб. см. крови. До операции состояние такое: худощавый, довольно сильный и крепкий юноша, но в сердце есть нарушения: нечистый первый тон у верхушки, пульс 80 с некоторой аритмией, бывают колющие боли в сердечной области. Увеличения сердца нет, как показывает рентгенограмма. Повышенная нервная раздражимость.

После операции в первые две недели отмечается: три небольших нарыва, на правой ноге, левой стороне груди, левом предплечии (? надо полагать, явление случайного характера); вместе с тем — повышение работоспособности, более спокойное восприятие окружающего; ощущения в области сердца лучше.

Через два месяца после того — сохраняются улучшения в смысле нервной раздражимости и ощущений в сердечной области.

Затем шесть месяцев работы в Туркестане, где заболел малярией — четыре приступа. Тем не менее находит, что за все это время трудоспособность была повышенная по сравнению с прежним, отношение к окружающему более спокойное, уравновешенное, сердце чувствуется меньше. Пульс — 72.

Статистик *С*, 37 лет, в ноябре 1924 г. при обмене с *Х* получил около 810 куб. см. крови. Имелось переутомление, повышенная нервная раздражимость. После операции, несмотря на прежнюю усиленную работу, пациент отмечает у себя улучшенное самочувствие и более спокойную реакцию на окружающее. Лицо более оживленное, тонус кожи на нем, повидимому, выше, чем прежде — его полнота кажется более здоровой.

Студентка *Г*, 28 лет, девушка здоровая, но с большим нервным утомлением, — операция во время выпускных экзаменов, — при обмене с женщиной-врачом *У*, 42 лет, в мае 1925 г., получила от нее 750 куб. см. крови. После операции первый месяц чувствовал себя плохо: головные боли по вечерам, которые раньше бывали изредка, теперь повторялись ежедневно. Кончив экзамены, уехала на работы в Белоруссию. Оттуда через три месяца прислала письмо, в котором с большим увлечением говорила о своем хорошем самочувствии, повышенной трудоспособности и малой утомляемости при несомненно ухудшенной обстановке: тяжелая

раз'ездная работа по мелиорации в болотистых, бедных местностях, осложненная культурно-пропагандистскими обязанностями по проведению лозунга «лицом к деревне». Письмо заканчивается предположением, что с помощью нашего нового метода удастся в будущем окончательно устранить мозговое утомление.

Студент *F*, 29 лет, здоровый, перегруженный работами, при обмене с врачом *Z*, 62 лет, получил от него около 1.300 куб. см. крови. Первый месяц после операции немного опасался — заметил, что начал полнеть, и думал, не от нее ли. Позже эти опасения исчезли, *F* находит, что его состояние, во всяком случае, не хуже прежнего, трудоспособность хороша и сопротивляемость утомлению значительна, что он особенно мог заметить в периоды ночной работы по его технической специальности. Есть ли в этом нечто новое, он утверждать не решается, но охотно соглашается на новую операцию того же рода (она и была недавно сделана). Между тем измерение силы ручной кисти показывает, за полгода после операции, увеличение на 12—13% (прав. рука 124 против 110, левая 104 против 92), а жизненная емкость легких повысилась приблизительно в такой же пропорции (4.100 куб. см. против 3.650). Никаким физическим спортом он за все это время не занимался, но имел массу умственной и кабинетно-технической работы, как студент, партиец и работник специальной лаборатории.

Студент *A*, около 21 г., два раза давал свою кровь, а в третий раз, в мае 1924 г., при обмене с литератором *X*, 51 года, получил от него 500 куб. см. крови. Первые месяцы после операции в несколько преувеличенных, как нам казалось, выражениях говорил о своем хорошем состоянии: но это объяснялось, как мы думали, тем, что этот оригинальный, очень способный юноша был вообще не без странностей и большой энтузиаст. Позже он исчез с нашего горизонта; а осенью 1925 г. обнаружилось, что его подстерегала юношеская шизофрения, которая тогда и разразилась явно. Это — болезнь, связанная с некоторыми атрофическими процессами в половой сфере, возникающими в эпоху наступления зрелости. Благородный юноша казался одним из самых многообещающих, каких я только встречал.

Оставляя в стороне последний случай, мы не можем не обратить внимание на большое сходство высказываний молодых людей в первых шести, а также их основной параллелизм с данными относительно четырех пожилых пациентов. Самое легкое — объяснить все это «самовнушением»; но мне кажется, что случай студентки *G* этому прямо противоречит: она весь первый месяц после операции чувствовала себя хуже, и «внушение» могло действовать только неблагоприятно. Да и вообще, если нетрудно себе представить у старика, получившего молодую кровь, действительное самовнушение в сторону под'ема его активности, то у моло-

дого, получившего заведомо старую кровь, линия самовнушения должна тогда быть прямо противоположной по направлению.

Какие выводы следует сделать из наших опытов? Выводов сколько-нибудь решительных не допускают два обстоятельства:

- 1) малочисленность этих опытов;
- 2) научно-техническая недостаточность в их постановке и разработке.

Я здесь не скрывал недочетов нашей работы; читатель сведущий, конечно, не мог не заметить, какими, в сущности, ничтожными средствами мы в ней оперировали, не имея ни своей лаборатории, ни инструментов для наиболее точных способов объективного детального исследования, напр., процессов жизнеобмена. Мы и экспериментировали прямо на людях, не делая предварительных опытов на животных, в значительной мере именно потому, что наши средства нам этого не позволяли.

И все же . . . Наша постановка опытов исходила из определенной теории, которую я назвал бы «конъюгационною». Результаты, во всяком случае, производят общее впечатление большого соответствия с ее предвидениями. Эти результаты, разумеется, не так ярки и резки, как те, которые получались от многих из операций, напр., Воронова. Но отсюда было бы ошибочно заранее делать вывод о меньшей силе и значении нашего метода. Надо помнить, что обмен крови — операция легкая, которую можно повторять сколько угодно. А прививка обезьяньих желез — дело хирургически тонкое, и не часто возможное¹⁾. Сложение достаточного числа малых величин может перевесить какую угодно большую величину; и, разумеется, только дальнейшие эксперименты покажут, в какой степени такое «жизненное сложение» здесь будет реально происходить.

Девятнадцать лет я стремлюсь привлечь интерес и внимание работников науки, располагающих техническими средствами исследования, к тем возможностям и вероятностям «физиологического коллективизма», которые заключаются в методе обмена

¹⁾ В предыдущем я не говорил о действии обмена крови на половую сферу. Указаний очень мало. У одного из пожилых участников операций сексуальная активность возросла, приблизительно в такой же пропорции, как умственная. У одного из молодых участников стали значительно реже поллюции, одновременно с общим понижением раздражимости нервной системы. Впечатление таково, что здесь действие вторичное, т.е., что улучшение общее и специальное со стороны нервного аппарата отразилось, по связи всех систем, и на половой. Да и как могло бы быть иначе? Количество половых гормонов, которое вводится с переливаемой кровью, очевидно, очень невелико. — Пожалуй, к указаниям из этой же области следует отнести и наблюдавшееся у двух пожилых участников усиление пигментации волос: как известно, ее развитие в значительной мере зависит от половых гормонов.

крови. Я надеюсь, что теперь, наконец, это удастся. Наши опыты не являются еще достаточным доказательством для высказанных теоретических предвидений; но все же, я думаю, нечто нами доказано, а именно — что здесь есть что исследовать¹⁾.

16. ПЕРСПЕКТИВЫ

Метод обмена или замещения крови, если он по существу правилен, должен иметь значение отнюдь не исключительно для борьбы со старческим упадком жизни. Все различные формы недостаточной жизнеспособности подлежат тогда его воздействию. В пользу этого говорит непрерывное за последнее время расширение круга болезней, где применяется переливание крови. Этим я, конечно, не хочу сказать, что из него надо сделать «всеобщее лекарство». Смешно было бы лечить им малярию или сифилис, хотя, быть может, оно и увеличивало бы силу сопротивления организма этим инфекциям. Против специального повреждения желательное специфическое средство; метод по природе интегральный не может действовать в этом случае с такой точностью и непосредственностью. Однако, мы знаем, по цепной связи организма всякое частное повреждение имеет тенденцию переходить в общее; и напр., при запущенной, тяжелой малярии может понадобиться переливание хотя бы для того, чтобы дать организму время и силы перенести специфическое лечение. А когда специфических средств не найдено, то способ интегральный все-таки очень часто еще может давать хоть что-нибудь.

А кроме того, бывают и такие случаи, где оба момента сливаются воедино, — где переливаемая кровь является носительницей специального деятеля борьбы с повреждением. Эти случаи также очень многочисленны и очень важны. Здесь намечаются, по крайней мере, две линии исследования.

I. Передача иммунитетов. Самый факт ее, повидимому, не подлежит сомнению, и мы видели его иллюстрации в таких методах лечения заразных болезней, как переливание крови выздоравливающих и как «иммуно-трансфузия». Здесь, очевидно, имеется обширное поле работы в смысле не только лечебной передачи иммунитета, но также и предохранительной: в некоторых эпидемиях, напр., удастся, быть может, прививкой крови выздоровевших членов семьи предохранять от заболевания остальных, или обрывать болезнь в самом начале. — А рядом с этим выступает вопрос о возрастных иммунитетах. Каждый возраст характе-

¹⁾ За несколько месяцев, прошедших после того, как это было написано, нам удалось сделать еще пять операций того же типа; и их результаты, насколько они пока успели обнаружиться, вполне однородны с результатами тех операций.

ризуется повышенным сопротивлением одним болезням и пониженным — другим. В болезнях специально детских метод переливания крови взрослых уже существует и развивается; его успехи, вероятно, станут еще значительнее, когда вместо простого переливания будут чаще применять замещение, при котором можно передать ребенку более значительную массу крови взрослого донора.

Рак лишь в исключительных случаях встречается у молодых, и есть большие основания думать, что молодая кровь может явиться одним из лучших средств борьбы против нее. Опыты в этом направлении уже делаются на Западе, и даже у нас, в России ¹⁾. Если нельзя еще говорить о решительных результатах в этом отношении, то, быть может, потому, что оперируют большей частью все-таки со сравнительно малыми количествами крови. — Кроме того, если будет распространяться обмен крови, то имеется большая вероятность, что молодая кровь послужит для пожилых людей, между прочим, и средством предупреждения этой болезни, статистика которой за последнее время дает все более грозные цифры.

Туберкулез, напротив, бич молодежи по преимуществу, и старость обнаруживает, типически, большое сопротивление ему; оно, повидимому, вообще возрастает с годами. Отмечают, специально, несовместимость подагры с туберкулезом ²⁾. Тут обмен крови с пожилыми людьми, а особенно такими, которые пережили в детстве начальные формы болезни и справились с ними, может для молодых иметь большое значение, и предохранительное и даже лечебное. По современным воззрениям, туберкулезные бактерии в крови встречаются, и то далеко не всегда, только в активных стадиях туберкулеза; не активный не считается препятствием для переливания, а значит, и обмена крови. Здесь намечается, я думаю, самый вероятный путь к полной победе над этой социальной опасностью, которая до сих пор возрастает с развитием городской и промышленной жизни, т.-е., при нынешних условиях, с культурным прогрессом.

II. Другая линия исследования, это — линия «пополнения недочетов» или «выравнивания крайностей». Поясню на простых примерах. Перед нами две пациентки: одна, пожилая, страдает от болезни климакса; другая, юная, от «девичьей немочи» — хлороза. У первой экономия организма нарушается, с одной

¹⁾ В брошюре Гесс-де-Кальве «Переливание крови» (Acta Medica, Харьков, 1925 г.) приводится несколько интересных наблюдений автора, с частичным, а в одном случае даже, как будто, и полным успехом (стр. 54—58).

²⁾ Кроме тех случаев, когда к подагре присоединяется сахарное мочеизнурение; тогда, напротив, заболевания туберкулезом возникают очень легко.

стороны, вероятно, излишком крови, которую организм продолжает еще вырабатывать в прежнем количестве, между тем как прежняя потеря на менструации прекратилась или уменьшена; с другой стороны, от недостатка половых гормонов, выработка которых связана, как полагают, с овуляцией, т.е. выделением женского яйца, и с «желтым телом», образующимся после нее в яичнике; прочие нарушения, надо полагать, являются производными от этих. У второй, напротив, затраты на общую перестройку жизненной системы, вызванную выступлением на сцену новых, половых функций, плюс еще ежемесячные потери крови, которых раньше не было, порождают малокровие и нервные недомогания. Что может дать обмен крови в подобных случаях?

Пожилая потеряет некоторый избыток гемоглобина, без нежелательных колебаний кровяного давления, которые получились бы при простом кровопускании, но в то же время получит некоторое количество половых гормонов, которые смягчат переходные расстройства климакса. У девушки малокровие будет облегчено; а временная потеря некоторой доли половых гормонов также смягчит нарушения, связанные с половым созреванием. Обе стороны выигрывают.

Конечно, это только схема: нельзя предполагать, что все сведется только к указанным изменениям; в жизненной динамике они, наверное, вызовут целый ряд других, частью благоприятных, частью, может быть, и неблагоприятных; все это надо исследовать, и затем учитывать планомерно, опираясь на повторные опыты¹⁾.

Случай иного рода. Перед нами два человека: один — юноша, одаренный, развитый, живущий интенсивной нервной жизнью; другой — мальчик или подросток с дефективно-вялым, замедленным развитием нервной системы. Можно с уверенностью сказать, что в крови первого имеется относительный избыток элементов, питающих нервную систему, а также стимулирующих ее работу; в крови второго можно предполагать их пониженное количество. Ясно, какую пользу должен в этих условиях принести обмен крови для развития отсталого организма; между тем для жизнедеятельности первого ущерб, если и окажется налицо, то, вообще, лишь временный: этот организм быстро воспроизводит элементы, часть которых у него отнята; а иногда, вероятно, это будет даже не минус, а плюс, — именно в тех случаях, когда темп нервной жизни экзальтированно ускорен, когда мозг «перевозбуждается» избытком стимулов. Кровь, как жизненная среда для тканей, а в данном случае специально для нервной, может быть недостаточно благоприятной у одного и «слишком благоприятной» у другого.

¹⁾ Не надо забывать, что вместе с намеченными специальными результатами, операция будет давать и обще-конъюгационные.

Вообще, существуют основания, — пока еще только теоретические, но проверка на практике вполне возможна, — полагать, что кровно-кон'югационный метод окажется способным не только противодействовать естественному или патологическому упадку организма, но также вести к положительному расширению активностей и сопротивлений организма, того, что называют его «силами», «способностями» и пр.

Все намеченные возможности опираются на ту предпосылку, что организм есть самовоспроизводящаяся машина, которая в той или иной мере вновь продолжает воспроизводить создающиеся в ней соотношения и равновесия. Мы допускаем, что если нам удалось изменить состав и строение крови, то в силу взаимозависимости между нею и кроветворными органами, могут и в известных пределах должны произойти такие изменения в них, которые ведут если не к полному, то по крайней мере к частичному поддержанию преобразованной структуры крови в дальнейшем. Иначе результаты замещения крови были бы чрезвычайно скоропреходящими и непрерывно уменьшались бы почти с самого начала, — тогда как имеющиеся данные о многих случаях простого переливания крови и общее впечатление от наших экспериментов обмена крови говорят о развивающемся действии.

Но так как измененные соотношения типически должны воспроизводиться не вполне, а только частью, то немалое значение должна иметь масса обменной крови. Если она мала, то, во-1), невелико и самое изменение равновесий в организме; во-2), так как по сравнению с противодействующими силами в организме, стремящимся восстанавливать старое равновесие, оно окажется тогда слабым, то тем в меньшей степени оно и будет удерживаться; т.-е. его статическая незначительность ведет, вообще говоря, и к динамической: малые результаты меньше способны также сохраняться и развиваться; чем они больше, тем больше возможности их поддержания и дальнейшего развертывания. Надо, правда, считаться и с тем, что слишком большие преобразования заключают в себе и больше возможностей дезорганизации; поэтому для каждого случая должна существовать некоторая «наилучшая величина» обмена, его «оптимум», дальше которого идти уже не полезно. Но вряд ли эта величина может быть масштаба малых переливаний, скажем, измеряемых единицами процентов объема всей крови, а тем менее — кубическими сантиметрами или каплями крови, — кроме разве отдельных, специальных случаев¹⁾. В большинстве же случаев, мы думаем, для серьезных и прочных результатов нужно замещение крови в масштабе «американских» переливаний — 15 — 20 и больше процентов объема всей крови.

¹⁾ Один такой случай был в предыдущем отмечен: передача иммунитета кровью выздоравливающих при тяжелом гриппе, где, повидимому, действуют уже 10—15 куб. см.

Об этом нам приходится говорить, между прочим, и потому, что встречаются иные взгляды на этот вопрос. Идея борьбы за общую жизнеспособность организма посредством переливания крови в наше время носится в воздухе, и, как это часто бывает в подобных случаях, принимает иногда несколько странные формы. Я сейчас имею в виду французского врача Эло Яворского (Elaü Javorsky), выступившего года два — три тому назад с сообщениями о практикуемом им «омоложении» посредством переливания молодой крови, вернее — ее впрыскивания в вены в очень малых количествах; первое заявление — в одном интервью для английской газеты — указывало прямо: «по несколько капель» (a few drops); но объяснения сущности метода, основы такого действия агента количественно столь незначительного не давалось.

Во втором, более подробном сообщении ¹⁾ Яворский поясняет, что молодая кровь «действует, изменяя среду биологическим путем, на подобие вакцины». Он говорит, что его практические опыты «только побочный результат большой работы по биологической философии», работы, которая, по его мнению, должна иметь «величайшее общее значение».

Свою био-философскую теорию он развивал в нескольких книгах, которые до нас, к сожалению, не дошли — их во Франции уже нет в продаже. Но вот как он сам резюмирует главные их идеи в том же сообщении:

«I. Открытие «Интериоризации» (буквально означает — «овнутреннение», превращение чего-то в нечто внутреннее. — А. Б.), которая перебрасывает давно отыскиваемый мост между Физикой и Биологией. С моей точки зрения, жизнь характеризуется очень сложной системой непрерывных, медленных одновременных и изменяющихся движений «Интериоризации» и «Эктериоризации» (буквально — «овнешнение». — А. Б.). Когда первая преобладает, перед нами сцепление, сродство, полюс притяжения, сила центростремительная, колониальное сплочение клеток, формирующее животных, женский пол, корень растений и т. д. Когда, напротив, господствует вторая, — состояние газообразное, расширение, полюс отталкивания, сила центробежная, образование растений и их стеблей, мужской пол, и т. д.

«II. Развитие и расширение сферы действия уже признанного закона повторения филогенезиса в онтогенезисе. Я полагаю, что не только зародыш повторяет вкратце фазы творения (при чем роды являются воспроизведением, в миниатюре, ледниковых катаклизмов), но что и детство каждого из нас есть повторное издание истории Древности.

¹⁾ Журнал «Reveu Scientifique», 1925 г., № 17, стр. 599. «Вопрос обомоложении».

«В своей книге «Этапы истории» я показываю, что человечество в целом, — а не отдельные народы, как часто полагают, — обнаруживает явления настоящего «роста». Конт, Тэн, Гюго, Мечников, Вайян, Ортен уже прозрели эту истину. Я считаю достоверными определенные характеристики этого повторения (истории человечества в индивидуальном развитии. — А. Б.). В настоящее время возраст Человечества соответствует 17-му году жизни индивидуума.

«III. В книге «Биологическое Древо» я, возвращаясь к традиционным идеям Средних Веков, показал соответствие между группами (familles) животных и органами нашего тела; напр.: дыхательная функция господствует над (domine) группой птиц, пищеварительная — пресмыкающихся, функция размножения — червей, и т. д.

«Таким образом Ноев Ковчег можно рассматривать как символ человеческого тела, синтеза животных категорий нашей планеты. Оно содержит в миниатюре океан, в котором плавают все живые существа.

«В моей работе «Интерииоризация», в главе VI, «Индивидуум и смерть», я устанавливаю, что удел жизни — Бессмертие; а Смерть есть расплата за Индивидуализацию. Старость зависит от избытка Интерииоризации, не уравновешиваемой противоположным движением. Экстериоризации. Это движение я вызываю тем, что ввожу молодую кровь; она действует изменяя среду биологическим путем, на подобие вакцины, — поэтому я каждый раз впрыскиваю малые количества.

«Исходя из установленного многими биологами принципа, согласно которому одноклеточные не имеют возраста и могут жить бесконечно, я предпринял ряд опытов в лаборатории Акклиматизационного сада. Я начал с выродившихся инфузорий: они совершенно возрождаются путем непрерывного возобновления их среды, или путем внесения в нее молодых инфузорий (такой опыт сделан впервые).

«Конъюгировать, либо жить в постоянно возобновляемой среде, это значит, до некоторой степени, дез-индивидуализироваться. Мы можем поддерживать свою жизнь только постоянно интерииоризуя извне вещества, которые более или менее изменяют нашу индивидуальность, тогда как ограниченность среды (la captivité) препятствует этим обменам и ведет к ослаблению отбросов.

«Клетки нашего тела находятся далеко не в идеальных условиях; напротив, как инфузории в известных опытах Мопэ, они заключены в плохо возобновляемой среде.

«Эти соображения привели меня к тому, что в 1917 г. я написал: «переливанием крови, выбирая подходящих субъектов, можно омолаживать людей и замедлять смерть».

«От возрождения одноклеточных я перешел к возрождению высших животных — лошадей, коз, собак. Результаты впрыскиваний молодой крови превзошли всякие ожидания.

«В виду столь решительных результатов я перешел к людям. Основываясь на классификации групп крови и на совместимости (? mariage des sangs), я находил для каждого больного лиц, кровь которых была бы наиболее подходящей. Здесь также успех был полный; и уже значительно число тех больных, истощенных, неврастеников или преждевременно одряхлевших, которые были этим способом стимулированы, активированы, возрождены».

Я переводил как можно ближе к подлиннику, чтобы не исказить нечаянно мыслей, которые не вполне для меня ясны, — боюсь, и для читателя тоже. Общее впечатление — чего-то странного и . . . неубедительного, какой-то сочиненной «системы». Конечно, в истории было не раз, что великие мысли вначале выражались туманно, и даже просто плохо. Однако, когда нам говорят, что роды являются воспроизведением в индивидуальной жизни катаклизмов ледниковых периодов, и что на основании достоверных, надежных (certaines) характеристик человечество по возрасту соответствует именно семнадцатилетней девице или юноше, а отнюдь не шестнадцати или восемнадцатилетним, тогда закономерно, я думаю, сомневаться в научности всего хода мыслей, который приводит к подобным утверждениям. Мне кажется, что каждый современный биолог будет несколько потрясен, когда перед ним выступят рядом, в качестве параллельных «животных категорий нашей планеты» отдельные классы типа позвоночных — рептилии, птицы, — и целый сборный тип червей, и когда синтезом всего этого окажется человеческое тело. Но, в конце концов, совершенно не видно, каким образом из всей этой поэтической фантастики, воскресившей даже Ноев ковчег, вытекают следующие мысли, частью в основе своей научные и правильные, а также и практические выводы; сам автор может и ошибаться насчет связи между философской «основой» и более реальной «надстройкой», так что мы имеем право разбирать эту последнюю, хотя бы и не вполне поняли первую.

Научна и правильна мысль о «плохо возобновляемой внутренней среде», в которой живут клетки организма, и о роковой роли постепенного ее засорения отбросами. Правильны мысли о том, что возобновление среды может противодействовать вырождению, — это хорошо показали, напр., опыты Вудрефа и других над инфузориями, — и что таково же значение конъюгации, которая выводит живое существо из рамок его индивидуальности; идеи верные, но, как читатель мог видеть, далеко не новые. Не приходится возражать, очевидно, и против мысли о возможном «омолаживающем» действии чужой крови, — особенно не мог бы

возражать я, печатно высказавший ее за десять лет до Э. Яворского и неоднократно затем развивавший ее мотивировку. — Но дальше выступают опять сомнения.

«Почему «возрождать» или «омолаживать» может только молодая кровь? Копуляция и кон'югация у одноклеточных происходят обычно между клетками одинакового биологического возраста, имеющими за собою ряд в несколько десятков или сотен не кон'югировавших поколений, т.-е. между клетками «старыми». Решающим является, очевидно, различие других свойств, различие жизненной истории данных особей, а не их возраста. И от наших опытов у нас всех получается определенное впечатление, что кровь старая, но иная может быть иногда не менее полезна, чем кровь юная.

Далее: действие малых доз, «на подобие вакцины». Что это, собственно, значит? Обычная, оспенная вакцина действует путем сначала заражения, потом выработки иммунитета в борьбе с ним. Другие лечебные или предохранительные вакцины, из мертвых или обессиленных микробов, настоящего заражения не вызывают, но стимулируют борьбу организма против данного микроба и его токсинов. Что же делает «молодая кровь»? Заражает ли молодостью? Возбуждает ли специальную борьбу против загрязняющих внутреннюю среду «отбросов»? Надо полагать, то и другое: на первое указывает выбор именно молодой крови, на второе — слова о «вызываемом движении экстериоризации». Но первое совершенно непонятно: вводимая кровь, ведь, не представляет самостоятельной, размножающейся культуры, как, положим, неизвестный микроб коровьей вакцины; эти «несколько капель» чужой крови могут жить в организме постольку, поскольку он сам будет их воспроизводить вновь и вновь; но он воспроизводит нормально свою кровь, а чужую постольку, поскольку она изменит состав, соотношения и равновесия его крови; изменение всего этого от нескольких капель может быть только ничтожным — и тем слабее тенденция организма его воспроизводить в дальнейшем. Где тут основа для серьезного «омоложения»?

Другой момент — стимулирование борьбы организма против вредных агентов. Но для него требуется, чтобы вводимая «вакцина», т.-е. в данном случае чужая кровь, сама была ядом для организма. Если это кровь совместима с собственной его кровью, то она не яд, и это вакцинирующее действие должно быть ничтожным. Если она не совместима, то борьбу против себя она вызовет, активирование крови некоторое произойдет, — но дело тогда сводится просто к «протеиновому лечению», в роде того, как впрыскивание под кожу инородных белков, молока и пр. Оно нередко приносит известную пользу, но специфически «омолаживающим» оно до сих пор не считалось. К сожалению, Яворский совершенно не говорит о том, по какому принципу он выбирает

кровь; но, как видим, оба возможных случая для намечаемых им результатов, как будто, не дают базы.

Однако все решается фактами. Он говорит об «успехах», превосходящих ожидания», о многих больных, «стимулированных, активированных, возрожденных» по его методу. Но и здесь, к сожалению, нет главного: конкретных данных, в чем выражались эти результаты, какие наблюдались у пациентов субъективные и объективные изменения. И нам неизвестно, чтобы где-нибудь такие данные были им опубликованы, как их публикует, напр., Воронов. Возможно, разумеется, что данные Яворского им еще где-нибудь сообщались, и просто до нас, в Россию, не дошли; но и это не говорило бы за их большую наглядность и убедительность.

Особенно наводит на скептические мысли тон заключительной части того же авто-реферата д-ра Яворского. После слов о многочисленных возрожденных пациентах он прибавляет:

«Таким образом в борьбе против старости сделан, можно думать, большой шаг. Если принять во внимание успехи, которых могут за ближайшие сто — двести лет достигнуть нынешние методы омоложения, то имеется основание для самых больших надежд. Среди всякого рода трудностей новый путь открыт для науки, и не будет неосторожностью утверждать, что скоро эта наука окажет человечеству величайшую услугу, вырвавши у Долголетия часть его тайны».

Последние фразы звучат — не правда ли? — как-то не в унисон с тем, что было раньше сказано. Если бы такая маленькая и легкая, допускающая, по крайней мере, технически, сколько угодно повторений операций, как впрыскивание «малого количества крови», имела на самом деле омолаживающий эффект, то автор даже при большой скромности имел бы право сказать, что он уже «вырвал у Долголетия часть его тайны». Вместо того, он относит почему-то этот желанный момент на сто — двести лет в будущее. Нельзя отделаться от впечатления, что в «полном успехе» опытов автора есть что-то, отнимающее у него уверенность.

Кроме того, мы знаем, как часто в заявлениях о «полном успехе» новых медицинских методов бывает замешано самовнушение, не только пациентов, но и самих авторов. Поэтому, если бы даже теоретические посылки автора не были так смутны и частью фантастичны, мы не могли бы отнестись с доверием к неопределенным, сделанным лишь в общей форме заявлениям такого рода.

Я остановился на этом по той причине, что сходство некоторых формулировок д-ра Яворского с моими могло бы ввести читателя в заблуждение относительно основных различий как теории, так и техники наших опытов. Я думаю, что в лице этого автора

перед нами пример некритического увлечения теми возможностями, которые заключаются в методе жизненной поддержки одного организма кровью другого. Но можно встретить и столь же некритическое отрицание этих возможностей, облеченное притом в форму охраны строгой научности. Я имею в виду выступление Б. М. Завадовского по поводу моего плана опытов обмена крови ¹⁾).

Это выступление характеризуется прежде всего своим в высшей степени авторитетным тоном. Вот как он пишет:

«В виду того, что ко мне обращались с вопросами о значении и ценности этой попытки, считаю необходимым отметить, что при внешне-научном тоне эта попытка опирается на ряд ложных и неверных, с точки зрения современной науки, фактов («отраженная наследственность», даже Дарвином поставленная под сомнение и ныне вышедшая из употребления, архаические представления о наследственности благоприобретенных свойств, способные внушить весьма ложные представления о вопросе), на чрезвычайно рискованные аналогии и параллели (аналогия между конъюгацией инфузорий и переливанием крови, и даже обменом мыслями) и наконец, на гипотезы, якобы кровь есть некоторая самодовлеющая субстанция, которая способна удержать свою индивидуальность в чужом организме, и т. д., которые без всяких к тому оснований принимаются, как факты прочно установленные. Наконец, в самой основе своей, опыты по переливанию крови натолкнулись на такие затруднения, которые делают пока слишком опсешными всякие попытки основывать на них столь сложные практические выводы . . .»

Здесь кончается собственно аргументация. Величественно-строгий тон, усугубляемый явными плеоназмами (факты «ложные и неверные», «представления, способные внушить . . . представления») должен дать читателю высокое понятие о компетентности и авторитетности поучающего. Но я боюсь, что мой читатель уже несколько удивлен: «на какие же это затруднения в самой основе натолкнулись опыты по переливанию крови? Ведь кажется, со времени еще Крайля с его трубочкой и Янского и Мосса с их учением о группах основные затруднения устранены, а со времени Гюстена и цитратного метода, больше десяти лет тому назад, побеждены и не основные, практические? Как будто переливания делаются, даже очень часто, и не без успеха? Что же это говорит наш почтенный авторитет?»

Печальное приключение! Авторитет говорил о том, чего сам не знал. Биолог поучает врача, не имея понятия о том, что в медицине сделано по вопросу о переливании. И каким тоном по-

¹⁾ «Проблема старости и омоложения в свете учения о внутренней секреции» (Москва, 1923 г., изд. «Красная Новь»), стр. 119—120.

учает¹⁾. Далее: «...Гипотезы, якобы кровь есть некоторая самодовлеющая субстанция, которая способна удержать свою индивидуальность в чужом организме...» Это просто неправда. Ни о какой «самодовлеющей субстанции» я не говорил. В том месте, на которое критик ссылается, я говорил только о том, что кровь есть организованная ткань среди других тканей, что она индивидуальна, «не может не влиять на все органы и ткани, как все они на нее влияют», и что переливание таким образом есть «прибавление индивидуального к индивидуальному для жизненного согласования»²⁾. И я думаю, что все это вещи бесспорные.

Но Б. М. Завадовский, повидимому, полагает, что кровь и настолько не удерживает своей индивидуальности в чужом организме, чтобы нечто в него внести, чтобы оказать свое влияние на его органы и ткани. Наш читатель об этом уже осведомлен больше его, и знает, что есть прямые доказательства того, что перелитая кровь еще долго сохраняет, по крайней мере, некоторые свои свойства: опыты д-ра Винифред Эшби, показавшие, что кровяные тельца в чужой крови от двух до четырех месяцев живут, проявляя прежнее отношение к групповым агглютинидам. Факт уже не специально медицинский, и биологу его знать следовало бы.

Идем дальше, в том порядке — от конца к началу, — который мы случайно приняли. «Чрезвычайно рискованные аналогии и параллели (аналогия между конъюгацией инфузорий и переливанием крови, и даже обменом мыслей...». Тут спорить как-то... не хочется. Ну, «рискованные»... История науки, подобно политической истории, показывает, что без риска нет творчества. Разве не рискованной была та аналогия, которая дала начало небесной механике, аналогия между брошенным камнем (или яблоком, которое сорвано ветром) и движением комет или планет по их орбитам? Не рискованной была аналогия между волнами моря и явлениями света, из которой произошла научная оптика?

Впрочем, так ли уж рискованна аналогия между переливанием и конъюгацией или копуляцией одноклеточных, которая, собственно, одна имеет значение для нашей задачи? Здесь и там

¹⁾ По какой-то странной ассоциации мне припоминается то различие, которое указывают словари синонимов между «незнанием» и «невежеством». «Незнание» — это когда человек чего-нибудь не знает, факт простой и отнюдь не предосудительный: всего знать, конечно нельзя. «Невежество» — это когда человек не знает предмета, и в то же время уверенно судит о нем, а особенно, когда позволяет себе поучать о нем других.

²⁾ Журнал «Пролетарская Культура», № 15—16, 1920 г., ст. «Очерки организац. науки», стр. 29—30 (было и отдельное издание «Очерков»).

слияние живых, коллоидально-жидких или полужидких тканей, ведущее, по крайней мере, в некоторых случаях, к восстановлению или повышению жизнеспособности. И опыты обмена были предложены мной именно для того, чтобы на деле узнать, как далеко может идти эта, в известных пределах бесспорная, аналогия.

И даже «обмен мыслей»... Я сопоставил его с обменом крови, как форму жизненного сотрудничества двух организмов, взаимного пополнения новыми элементами жизнеспособности. Разве это — не общее в обоих случаях? Я понимаю — для какого-нибудь «идеалиста» обмен элементами «души» нельзя и сравнивать с обменом элементами «тела». Но для «истинного материалиста», который обличает Богданова в «метафизичности» и пр.?

За последнее время и буржуазные ученые начинают исследовать вопрос об «общих механизмах разнородных явлений»¹⁾, т.-е. как раз о самых рискованных аналогиях, по понятиям нашего авторитетного критика. Но для иных революционных профессоров такая смелость представляется недопустимой: они твердо стоят за традицию старого, испытанного «здорового смысла», который упирается и негодует... Потом перестанет упираться на этом и будет упираться на чем-нибудь другом. И так далее...

Ну, что еще? «... Архаические представления о наследственности приобретенных свойств; способные внушить весьма ложные представления о вопросе». В чем они заключаются? Вот моя формулировка — привожу ее из той статьи, о которой говорит критик²⁾:

«... Если существует наследственность приобретенных свойств, — а ее признавать в известной мере, повидимому, приходится современной науке, — то через какую же иную среду, если не через кровь и лимфу, могли бы передаваться зародышевой плазме из других частей тела необходимые, так сказать, «отпечатки» происшедших там изменений?»

Читатель мог видеть, что я и теперь стою на такой точке зрения. Но вот авторитетный специалист биолог говорит, что это архаические и ложные представления. Как быть? Покориться авторитету, отречься? Нелегко старому бунтовщику... Ах, счастливый случай. Нашелся другой авторитет, несколько не меньший, на который я могу опереться. Вот его подлинные слова:

«Можно представить себе теоретически и такую возможность, когда изменения в химизме крови ведут к определенным измене-

¹⁾ Таково заглавие книги французско-сербского ученого М. Петровича, вышедшей в Париже в 1922 г. (на франц. языке).

²⁾ «Пролетарская Культура», № 15—16, стр. 31, место, в точности взятое из «Всеобщей организации науки», ч. I, издание I-е, (1918 г.), стр. 147.

ниям в наследственном составе половых клеток... Мы имеем факты, подтверждающие наше право к такому предположению...»

И этот другой авторитет, в отличие от первого, не только декретирует с высоты специальной компетентности, он обосновывает, подтверждает фактами. Он ссылается на опыты Мари де-Шовен и других, показавших наследственную передачу приобретенной способности «аксолотля», амфибии-личинки, обычно не достигающей взрослого состояния, переходит в это состояние, в форму «амблостома»; на опыты Гайера и Смита с передачей приобретенного повреждения глазного хрусталика у кроликов и пр. Он полагает, что такие приобретенные «изменения в телесном футляре», которые сопровождаются «специфическими переменами в химическом составе крови», могут оставлять отпечаток в зародышевых клетках, а через них в потомстве, и именно через посредство крови.

Не правда ли, полное подтверждение того, что я писал; оно только еще дополнено некоторой конкретизацией — указанием на особое значение химического способа действия в передаче приобретенных свойств, о чем я тогда не говорил, потому что не входил вообще в более специальные моменты вопроса. Итак — авторитет против авторитета.

«Но, — скажет читатель, — остается еще доказать, что ваш второй авторитет действительно не меньше первого. Да, доказать надо, и очень легко: стоит только его назвать. Это — тот же Б. М. Завадовский. Я сейчас цитировал его последнюю статью о наследственности: «Дарвинизм и ламаркизм и проблема наследования приобретенных признаков»¹⁾.

Читатель удивлен: в чем дело? Объясняется очень просто. В 1923 году этот автор был еще, очевидно, правове́рным менделианцем, и наследственности приобретенных изменений при посредстве крови не признавал; тогда такая концепция означала «архаические представления, способные внушить ложные представления». Теперь он изменил свои взгляды, ищет синтеза менделианства и ламаркизма; и вот, повидимому, та же точка зрения будет отныне означать «современные представления, способные внушить истинные представления». Ничего особенного, и конечно, ничего плохого в такой перемене взглядов нет: человек развивается, даже авторитетный специалист — это утешительно. Только не лучше ли тогда не говорить о чужих воззрениях тоном непогрешимого судьи, чтобы не попасть в положение столь... как бы его характеризовать?... ну, скажем, столь противоположное трагическому.

Мне нет надобности останавливаться на последнем вопросе, об «отраженной наследственности», потому что к нашему пред-

¹⁾ Журнал «Под знаменем марксизма», 1925 г., № 10—11, стр. 87.

мету он имеет лишь самое отдаленное отношение ¹⁾. Я хочу сейчас обратить внимание читателя на то, что в той же самой книге, в которой Б. М. Завадовский устраивает столь авторитетный и, как видим, столь успешный разнос идеи моих опытов, он сам очень близко подходит к ней, только не сумел дойти до конца и сделать выводы. Он развивает там «полигландулярную», т.е. «многожелезистую» теорию старости, и полагает, что суть дела не в одних половых гормонах, но и в разных других. Вот, — указывает он, — и Воронов «уже теперь говорит о необходимости, быть может, одновременного пересаживания семенной и щитовидной желез». Но сам он думает, что и этого мало, и считает важным вопрос о выработке «полигландулярной сыворотки» надлежащего состава ²⁾. Ясно, что ему логически оставался только один шаг до мысли об «омнигландулярной», т.е. «все-железистой» сыворотке. А она давно существует и называется обычно просто — «кровь».

Этот вывод сумели сделать — по другому поводу — французские авторы книги о переливании крови, врачи Поше и Бекар. Я позволю себе привести их рассуждение по поводу «эндокринных расстройств»:

«В настоящее время доказано, что эндокринные расстройства всегда бывают многожелезистыми. Иначе и быть не может, в виду тех жизненных соотношений взаимной поддержки или антагонизма, какие существуют между всеми железами. Врачи наиболее опытные в этом вопросе бывают довольны уже тогда, когда, имея дело с железами столь определенных реакций, как железа щитовидная или надпочечная, им удастся выделить один или два отчетливых комплекса изменений; но и тогда остается сомнение, нет ли еще других, не обнаруженных, и часто оно оправдывается при вскрытии. А нередко ничего ясного найти не удается, так что диагноз расстройства внутренней секреции приходится ставить только по общему впечатлению. Чаще всего назначают поэтому многожелезистые препараты, не решаясь, однако, идти до всежелезистых (омнигландулярных), что было бы более логично. Вся опотерапия дает только мертвые препараты, каков бы ни был способ их фабрикации. Одно только переливание крови может дать человеку, ослабленному вследствие неправильной, чрезмерной или недостаточной функции желез, продукт вполне соответствующий»

¹⁾ Я упомянул о ней только в виде иллюстрации того, как «не просто» явления наследственности (цитированная статья в «Пролетарской Культуре» № 15—16, стр. 29). Можно было взять пример менее спорный. Однако и здесь дело не так просто, как было у Б. М. Завадовского 1923 года. К. А. Тимирязев защищал принципиальную возможность такой наследственности как раз с точки зрения теории гормонов (см. его «Исторический метод в биологии», М., 1922 г., ст. «Наследственность», стр. 119—120).

²⁾ «Проблема старости и омоложения», стр. 68—69.

щий задаче, живой и все-железистый, в котором организм сумеет найти все элементы для своего возрождения»¹⁾).

Если бы Б. М. Завадовский сделал подобные выводы, к которым он так близко подошел в своей книге... но он до них не дошел; и теперь послушаем другие выводы — те, которые он сделал по поводу моей идеи:

«Все это (то, что цитировано мною раньше. — А. Б.) придает этим построениям А. Богданова явно спекулятивный характер и лишает их какой-либо научной цены. Отмечая эти фактически ложные основы этой попытки А. Богданова, я не стану вдаваться в обсуждение того, поскольку вообще такие дедуктивно-метафизические построения могут подвинуть вперед разрешение научных проблем».

Поистине, уничтожающая критика. Но... сам собою выступает неожиданный вопрос: да знает ли почтенный автор, что, собственно, означают употребленные им иностранные слова:

- 1) «спекулятивный»;
- 2) «догматический»;
- 3) «дедуктивно-метафизический».

Невероятно, но факт. Почтенный автор не отдавал себе отчета в точном смысле этих терминов. Правда, они частью философские, частью методологические, — а он биолог... Но так или иначе, он их употребляет.

«Спекулятивный» — это значит «умозрительный», выходящий из сферы жизни и опыта в область чистого созерцания. Может ли быть «умозрительным» план экспериментов, с определенной техникой и определенной научно-практической задачей? План, который теперь выполняется?

«Догматический». Это понятие выражает отношение к вопросам, противоположное «критическому». Догматик утверждает, отвергая всякую законность другого мнения и считая излишней всякую проверку утверждаемого. Мне кажется, мы видели сейчас некоторые примеры таких догматических утверждений, вдобавок, оказавшихся неверными. Но когда человек говорит: «по таким-то и таким-то соображениям, медицинским, биологическим, организационно-научным мне кажется, что такая-то операция при таких-то условиях может дать такие-то результаты; предлагаю тем, у кого есть возможность, проверить это на практике», — а не дождавшись, сам кое-как организует проверку, — это догматизм?

«Метафизический» — это прямо означает «за-опытный», «вне-опытный». Думаю, пояснять еще не требуется.

Странно, не правда ли? Ученый, профессор, не отдает себе отчета в точном смысле употребляемых терминов. Однако, бывает.

¹⁾ Поше и Бекар. «Переливание крови» (на франц. языке), Париж, 1924 г., стр. 102.

И в данном случае сравнительно легко объяснимо. Во-первых, термины из чужих специальностей. Во-вторых, кроме собственного смысла, у них есть еще какой-то иной, неопределенно-ругательный. А Богданова ругать надо. Это, по известным причинам, всегда хорошо, и в разных отношениях полезно. И если, увлекшись, молодой ученый сделает ряд промахов против науки и напутает в терминах, — разве все не искупается похвальным усердием?

Ну, что же, пожелаем всякого успеха . . .

Из этой вынужденной, весьма мало приятной экскурсии возвращаемся теперь к основному вопросу.

Что у нас имеется? Ряд теоретических соображений, имеющих в своей основе значительную массу опыта, собранного различными науками; многочисленные и важные данные научно-практического опыта Европы и Америки, косвенно подтверждающие наши выводы; только что начатые прямые эксперименты, результаты которых пока дают определенное впечатление в пользу тех же выводов; и затем — безграничное поле исследования. Какова бы ни оказалась в конце концов мера непосредственного успеха, сама по себе широкая возможность новых исследований и ясные пути для них представляют нечто такое, чем наука пренебрегать не может. Дело идет о новом углублении в природу, о новой линии ее тайн, которую надо овладеть.

Остается наметить связь и соотношения намеченного нами пути в борьбе за жизнеспособность и тех двух путей, которые были найдены раньше и связаны с именами Мечникова с одной стороны и Броун-Секара — с другой.

Прежде всего, легко видеть, что новый метод не только не исключает двух прежних, но, дополняя их, способен сделать тот и другой более успешными, более действительными. Так, принцип Мечникова сводится к тому, чтобы как можно больше органичивать засорение и отравление внутренней среды организма посредством контроля над материалами, поступающими в нее из пищеварительного аппарата. Но совершенно устранить это засорение и отравление, конечно, не удастся; и тут непосредственное освежение этой внутренней среды всего лучше поможет завершению дела, — мы выясняли, как для данной крови кровь иная может служить очищающим фактором, и обратно. Принцип Броун-Секаровский заключается в поддержке раньше других ослабевающего звена цепной системы целого, звена, функцией которого по преимуществу является стимулирование жизнедеятельности всех прочих. Но ясно, что эта поддержка еще полнее достигнет цели, если и прочие звенья получают новый материал, новые элементы для своей стимулируемой жизнедеятельности. А особенно это важно тогда, когда имеются и другие структурно

ослабленные звенья, так что односторонняя поддержка может оказаться сама по себе бессильной, или даже причинить вред, еще больше нарушив равновесие целого, пропорциональность в работе разных его систем.

Поэтому необходимо исследование комбинированного действия различных методов. От таких опытов можно ожидать самых богатых и ярких результатов.

Но кон'югационный метод представляет одно существенное, принципиальное отличие от обоих других: его можно характеризовать расширяющейся базой борьбы за жизнеспособность.

Метод Мечникова исходит всецело из данной наличности сил организма, и стремится только к тому, чтобы ослабить, замедлить обычный процесс его упадка, уменьшая действие вредных агентов. Метод Броун-Секара, особенно в той форме, какую придал ему Воронов, правда, уже выходит из рамок наличного запаса и вносит активно-поддерживающие элементы извне. Однако, едва ли правильно будет назвать это выходом из рамок индивидуальности в структурном смысле, потому что индивидуальность вносимых элементов не имеет почти никакого значения, — даже их видовой характер не особенно важен: можно вместо человеческих желез взять обезьяны, при том не только ближайших к человеку обезьян-приматов, как шимпанзе, но и таких ниже стоящих, как, положим, кинопитек или макак. Дело идет о стимулирующих гормонах, которые приблизительно одинаковы, может быть, отчасти, о фосфорно-белковом материале, тоже достаточно однородном; лишь бы возможна была прививка без быстрого затем распада или перерождения ткани.

Иначе с прививкой крови. Здесь даже в обычных лечебных операциях заметно значение индивидуального состава или строения крови: когда одному больному делают ряд переливаний, то нередко наблюдается, что хотя донёр *A* и моложе и, повидимому, здоровее, чем донёр *B*, но кровь второго этому больному приносит больше пользы. Еще больше, надо полагать, скажется роль индивидуальности в обменных, кон'югационных переливаниях между относительно здоровыми людьми. Самая задача тут заключается в том, чтобы наличную сумму и наличные комбинации элементов жизнеспособности организма увеличить, дополнить иными элементами и комбинациями. Кровь, как универсальная ткань жизнеобмена, как общая среда питания и выделения для всех других тканей, в наибольшей мере способна явиться средством передачи этих новых элементов и комбинаций, расширяющих жизнь организма за пределы того, что было дано его индивидуальной историей. И как бы ни было незначительно или частично в каждом отдельном случае это расширение базы жизни, оно может развиваться и путем повторных актов кровной кон'югации

накапливаться дальше и дальше, до границ, которых заранее предвидеть нельзя.

В нашу эпоху господствует культура индивидуалистическая; ее атмосфера неблагоприятна для нашего метода и точки зрения, лежащей в его основе. Трудовой коллективизм, их истинная почва, еще только пробивается в жизни. Когда он победит, тогда будут устранены трудности и препятствия, стоящие теперь на пути коллективизма физиологического, тогда наступит его расцвет. Но пока — недостаточно ждать этой победы, — надо иметь твердую волю к ней.

Трудности и препятствия существуют для того, чтобы их преодолеть.

Работать, исследовать!

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОВОСТИ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПЕРЕЛИВАНИЮ

Издание этой работы замедлилось, и благодаря этому я успел ознакомиться с двумя вышедшими тем временем у нас книжками по переливанию крови — д-ра Н. Н. Еланского («Переливание крови», ГИЗ, 1926 г.) и прив.-доцента Я. М. Брускина («Переливание крови», изд. Наркомздрава, 1926 г.). Обе написаны для врачей; но только первая из них дает общее ознакомление с вопросом о нынешнем положении этого дела; вторая написана по типу диссертации, представляет защиту одной определенной точки зрения и направлена в значительной мере полемически.

О первой много говорить не требуется. Это книжка полезная, изложение в ней достаточно объективное. Главный недостаток — стремление автора, при малом объеме книжки, захватить решительно все, что есть нового и интересного в данной области, вплоть до самых спорных новейших исследований (напр., Гэтри и Гэка, открывающих теперь все новые агглютинины), или до самых хитрых и недоступных русскому врачу аппаратов переливания. От этого изложение становится слишком беглым, местами впадая даже в неточность¹⁾. Лучше было бы ограничиться наиболее важным и наиболее надежным, зато с более полной трактовкой. Собственная техника, выработанная автором, проста и удобна (она, кстати, почти одинакова с той, какую применяли мы в наших опытах).

Что касается книги д-ра Брускина, то о ней можно было бы сказать не мало, но по недостатку места и времени я ограничусь двумя характерными пунктами.

Первый, менее важный. Автор решительно отстаивает технику переливания, связанную с разрезами и с разрушением вены как у дающего, так и у получающего кровь (стр. 31—32). В странах наибольшего развития дела эта техника исчезает, что вполне

¹⁾ Отмечу, напр., совершенно неверное указание мимоходом (стр. 27), будто, «зная принадлежность крови ребенка и одного из родителей, можно определить группу другого родителя».

нормально. Она нарушает принцип — не вредить пациенту, а в данном случае, кроме него, и здоровому жертвователю, без определенной необходимости. Кроме того, лечение часто требует повторных операций, в особо тяжелых случаях — целых десятков; а перевязывая каждый раз по вене, нельзя сделать больше 7—8, с вероятностью немало ухудшить условия венозного кровообращения. Техника укола без разреза, где только возможно, с малым разрезом и без перевязки вены, — где это не удастся, господствует в Америке, Франции, Англии, распространяется теперь и в Германии, и в России.

Другой вопрос гораздо важнее. Дело идет о действии лимоннокислого натрия на организм; д-р Брускин пытался самостоятельно его исследовать, но в постановке, равно как в истолковании своих опытов, допустил такие научные ошибки, которые более чем уменьшают ценность этой части работы.

Отравляющее действие цитрата начинается, как известно, с таких его доз, которые больше того, что требуется, чтобы привести в не-активное состояние кальций всей крови. Излишек начинает действовать на ионы кальция тканей, в частности — нервных центров, в деятельности которых роль ионов кальция огромна ¹⁾. Начинаются судороги, нарушается работа дыхательных центров, а затем их паралич ведет к смерти.

Таким образом, зная общую массу крови и количество кальция в ней, можно прямо вычислить тот предел, с которого должна начинаться ядовитость цитрата; эти расчеты приблизительно подтверждаются на опыте, с той поправкой, что в опытах этот предел всегда оказывается в полтора — два раза выше, вследствие быстрого удаления цитрата из крови, путем сгорания, а частью, вероятно, через почки. Так, пусть перед нами собака весом около 14 кило; крови у нее около 1.000 грамм. На то количество кальция, которое эта кровь заключает, для его стабилизации требуется в среднем, по исследованиям Сабатанни, около 1,72 грамма лимоннокислого натрия. Введем сразу грамма $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$, и в большинстве случаев получим картину отравления. По опытам Льюисона на килограмм веса всего тела для отравления собаки требуется 0,25—0,3 гр.; по Нирнбергеру 0,17—0,24.

Д-р Брускин повторяет эти опыты, и неожиданно находит, что собаки легко переносят дозы вдвое — втрое выше этого. «Доза от 0,5 до 0,68 на килогр. переносилась нашими собаками очень хорошо, и сопровождалась незначительной реакцией в виде некоторого учащения дыхания и некоторой слабости» ²⁾. Этот факт играет большую роль в постановке и истолковании дальнейших его экспериментов.

¹⁾ Об этой роли см. П. П. Лазарева — «Ионная теория возбуждения», Госиздат, 1923 г.

²⁾ «Переливание крови», стр. 100.

В чем тут дело? Просто в ошибочной технике опытов. Собакам вливались слабые растворы цитрата — одно-процентный, полу-процентный. Это значит, что, напр., нашей собаке в 14 килограммов он давал от 7 до 10 грамм цитрата в виде 700—1.000 или 1.400—2.000 куб. см. раствора. Такую массу небольшого животному сразу не вольешь — требуемое время измеряется по меньшей мере несколькими, вернее — многими минутами. Между тем, по исследованиям Сэйлента и Уайза (Salant and Wise), которые вводили сразу довольно большое количество цитрата в крепком растворе, оказалось, что около двух третей введенного цитрата исчезает в первые же 20 секунд, а через 5—10 минут не остается и следов. Ясно, что получалось у д-ра Брускина: первые порции цитрата сгорали, пока он вливал следующие. Если же еще делать это не спеша, то можно получить бог знает какие величины; но никакой научной ценности такое занятие не представляет.

Затем д-р Брускин перешел к опытам замещения у обескровленных собак их собственной крови, с одной стороны, цитратной, с другой — бесцитратной. Собаки обескровливались на 60—90%, при чем получившие цитратную кровь погибали, с бесцитратной — выживали. Из этого вывод — цитратная кровь плоха, для замещения потерянной крови не годится. Никакой попытки биологически и биохимически осветить, каков же был, собственно, механизм действия цитратной крови в этих случаях, автор не делает. Проанализируем этот механизм, и увидим, что тут в постановке опытов им были допущены еще более грубые ошибки.

Пусть перед нами та же среднего размера собака, примерно, в 14 килогр., с 1 килогр. крови. Д-р Брускин обескровливает ее, скажем, на 75%, т.-е. берет 750 куб. см. крови. Самое обескровливание он производит под сильным морфийным наркозом, в данном случае около 7 сантигр. морфия. Конечно, уже это означает значительное подавление жизнеобмена, в частности окислительных процессов; а потеря $\frac{3}{4}$ крови дезорганизует их еще несравненно глубже, расстраивая дыхательную работу вообще, и дыхание каждой ткани, в частности. Весь организм отравляется продуктами неполного окисления, особенно же наиболее нежная ткань — нервных центров. К этому присоединяется еще другой момент: начинается пополнение недостающей в сосудах жидкости за счет лимфы тканей, и вместе с тем нарушается равновесие в распределении ионов кальция, — часть их перемещается из тканей в обедневшую кровь; это еще усиливает расстройство работы нервных центров, в том числе тех же дыхательных. Выступают грозные явления общего упадка, ведущие к смерти.

Что же делает д-р Брускин? Он вливает взамен взятой крови равное количество цитратной, но какой? Для полного цитрирования крови достаточно в среднем 1,718 гр. цитрата на 1.000 куб.

см. крови. А д-р Брускин берет кровь, цитрованную 4—5 грамм. на 1.000, т.-е. вводит цитрата в 750 куб. см. не менее 3—3,75 гр. Значит, сверх того, что нужно для стабилизации крови, есть еще лишние 1,3—2 грамма, которые идут уже на иммобилизацию ионов тканей, значит, опять-таки, и дыхательных центров. Он просто отравляет их таким образом, доканчивая то, что начато обескровлением.

Чтобы снять с себя ответственность, он указывает на то, что введенная им доза не токсична для здоровых собак. Мы теперь знаем, как это у него получилось: там цитрат успевал разрушаться благодаря ошибочной технике. Но здесь все иначе: процессы окисления совершенно расстроены, в организме есть масса продуктов неполного сгорания, отнимающих кислород, который мог бы послужить для окисления цитрата, да и выделение через почки, очевидно, по тем же причинам нарушено.

Если собаку отравить, она умирает — это естественно. Всякий знающий специалист заранее сказал бы д-ру Брускину, что выйдет из таких его мероприятий. Но для науки ничего нового тут нет, и собака пострадала безвинно. А делать отсюда выводы о вреде цитрата в дозах, которые отравлять не могут, которые в четыре — пять раз ниже границы токсичности, это все равно, что отвергать лекарственное действие малых доз стрихнина или морфия на основании возможности отравить собаку или человека большими их дозами. С научными методами такой способ доказательства имеет мало общего.

Другие собаки были счастливы: их обескровливали только на 50—60%, так что первичное асфиктическое отравление было меньше, доза цитрата в замещающей крови была все-таки токсическая, но уже не всегда смертельная: три из пяти собак выздоровели. После опыта наблюдалось немедленное разрушение кровяных телец и гемоглобина до 25—40% первоначального количества (стр. 108). Вывод д-ра Брускина: значит, цитратная кровь вообще прививается только отчасти, значительная доля ее быстро разрушается. Между тем, даже тут отравляющих факторов не один, а два: первичный — резкое обескровливание, и последующий — цитрирование выше границы токсичности; какая доля на какую из двух причин падает — неизвестно, и д-р Брускин не подумал это выяснить. Впрочем, оно и не так важно: ведь все равно от доз отравляющих к терапевтическим прямое умозаключение недопустимо.

Насколько почтенный автор ухитряется не понимать того, что сам делает, видно из такого примера. Собаке в 10,8 кг. введено 300 куб. см. цитратной крови, не взамен части ее крови, а прямо так. У нее судороги, остановка дыхания, падение пульса; через несколько дней поправилась (стр. 105). Вывод: вот как вреден цитрат. А попробуйте здоровому человеку влить такую

же дозу крови, цитратной или нет, — такую же относительно, т.-е. $\frac{1}{36}$ его веса, значит, человеку среднего веса — грамм 1.700—1.800. Что с ним будет? Если он выживет (это будет, наверное, не всегда), то не поблагодарит д-ра Брускина.

Он вводил собаке эти 300 куб. см., с промежутками в несколько минут, по 100 куб. см. сразу, — надо полагать, полный свой шприц. Если человеку так же сразу вводить по 600 куб. см. с обычной скоростью одного шприца, то острое переполнение правого сердца даст такую же картину, какая им описана, или еще хуже. А он думает, что это — «цитратный шок»¹⁾.

О результатах обычного переливания цитратной крови можно судить или на основании многих тысяч операций этого рода, которые уже делались, или на основании экспериментов, с р а в н ы м ы х с ними. Опыты д-ра Брускина, мы видим, не таковы.

Возьмем теперь один из наших экспериментов. Между врачом 62 лет и студентом 29 лет мы обменяли, при помощи цитрирования на 0,25—0,3%, сначала по 800, потом тотчас же еще по 650 куб. см. крови; реальный обмен от 1.300 до 1.350 куб. см. Согласно д-ру Брускину, «значительная доля» этой крови должна была немедленно разрушиться. Ясно, что должно было тогда наблюдаться: высокая t° , гемоглобин в моче, слабость и пр. А что было на деле? Студент, давши себе один день отдыха после довольно утомительной операции, — по его словам, он мог бы вполне обойтись и без этого отдыха — вернулся к своим многочисленным занятиям (он в то же время практический работник). Ни повышения температуры, ни гемоглобинурии не было. А врач не отдыхал и одного дня: вечером была операция, на утро он вернулся к обычным занятиям. Чего же стоит вывод д-ра Брускина: «... цитратная кровь не подходит для целей замещения, так как значительная часть ее немедленно подвергается гемолизу в организме получателя» (стр. 163).

Жестокие опыты д-ра Брускина в своей ошибочной постановке — для науки вообще бесполезны, а в неверном, как у него, понимании, конечно, могут принести только вред.

¹⁾ Просто непонятно, как мог он приписать эти грозные явления цитрату, когда они выступили после первых же 100 куб. см. влитой крови, в которых было всего пол-грамма цитрата — доза, в несколько раз ниже токсической.



О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие	3
1. Общая постановка вопроса	5
2. Мера жизнеспособности	11
3. Обмен энергий и ассимиляция	16
4. Рост дезассимиляции	23
5. Предельная жизнеспособность	26
6. Современные теории старческого упадка	30
7. Организационные основы старческого упадка	40
8. Борьба против старческого упадка по линиям исходных моментов	51
9. Борьба против старческого упадка по линиям определенных жизненных несоответствий (а) Кишечный аппарат и его токсины)	59
10. Борьба против старческого упадка по линиям определенных жизненных несоответствий (б) Эндокринный аппарат)	62
11. Борьба по линиям определенных жизненных несоответствий (с) Нервная система)	76
12. Борьба за жизнеспособность по линиям неопределенных соотношений (а) Общий метод природы)	84
13. Борьба за жизнеспособность по линиям неопределенных соотношений (б) Значение жидких тканей организма)	95
14. Переливание крови до сих пор	104
15. Первые опыты обмена крови	120
16. Перспективы	137
Приложение: Новости русской литературы по переливанию	155

Smolenskliv

Цена 1 р. 50 к.

75

7280



ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ:
ТОРГОВЫЙ СЕКТОР ИЗДАТЕЛЬСТВА
„НОВАЯ МОСКВА“
Кузнецкий мост, д. № 1. Телефон 2-08-96