

**ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ**

**ЛАУРЕАТ СТАЛИНСКОЙ ПРЕМИИ
ПРОФЕССОР**

В. А. НЕГОВСКИЙ

**Проблема восстановления
жизненных функций организма,
находящегося в состоянии
агонии или клинической смерти**

•

**Серия III
№ 2**

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЗНАНИЕ“

МОСКВА

1953 г.

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

В. А. НЕГОВСКИЙ

**Проблема восстановления
жизненных функций организма,
находящегося в состоянии
агонии или клинической смерти**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва



1953 г.

П Л А Н Л Е К Ц И И

	Стр.
Понятие о смерти Смерть клиническая. Смерть биологическая	3
История проблемы оживления	6
Комплексный метод оживления	8
Применение комплексного метода оживления в клинике	32

* К ЧИТАТЕЛЯМ *

Издательство «Знание» Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний просит присылать отзывы об этой брошюре по адресу: Москва, Китайский проезд, 3.



Понятие о смерти. Смерть клиническая. Смерть биологическая

Вопросы восстановления жизненных функций организма издавна интересовали многих исследователей. Первые практические попытки оживления относятся к глубокой древности. Повидимому, мысль человека никогда не мирилась с тем представлением, что в любых случаях умирания всегда наступает необратимое состояние.

Конечно, сделать человека бессмертным нельзя, но и сейчас еще много людей гибнет преждевременно, в расцвете творческих сил, гибнет от несчастных случаев, смертельной кровопотери, отравления, удушения, шока и т. д. Если в организме подверглись разрушению жизненно важные органы, то наступление смерти неизбежно. Но как, действительно, можно мириться с тем, что гибнет человек, обладающий полноценной центральной нервной системой, здоровым сердцем, здоровыми легкими, только потому, что произошла по какой-то причине большая кровопотеря, нарушившая нормальную работу этих органов? Часто можно слышать, что проблема оживления не является научной проблемой потому, что мертвых оживить нельзя. Это, конечно, явное недоразумение. Понятно, что мертвых оживить нельзя, но проблема оживления и не решает вопросы оживления мертвых.

Прежде всего надо определить, что такое смерть и как она наступает.

Энгельс писал, что «уже и теперь не считают научной ту физиологию, которая не рассматривает смерть как существенный момент жизни (примечание: Гегель, «Энциклопедия», I, стр. 152—153), которая не понимает, что *отрицание* жизни по существу содержится в самой жизни, так что жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом, заключающимся в ней постоянно в зародыше, — смертью»¹.

¹ Фридрих Энгельс. Диалектика природы, стр. 238. Госполитиздат. 1950.

Раньше думали, что смерть является мгновенным процессом, и такое понимание смерти затрудняло научное развитие проблемы оживления. Представление о смерти, как о внезапно наступающем акте, противоречит положениям классиков марксизма по этому вопросу. Энгельс писал, что трудно точно определить момент смерти, ибо смерть есть медленно совершающийся процесс.

Одним из больших достижений нашей советской науки в области изучения проблемы оживления организма является конкретное раскрытие закономерностей процесса умирания. Советская наука полностью подтвердила ту мысль Энгельса, что смерть есть процесс, что каждый этап умирания имеет свои характерные особенности.

Необходимо твердо различать следующие этапы процесса умирания. Прежде всего угасают функции высших отделов центральной нервной системы. Наступает агония, которая иногда продолжается часами, после чего останавливается сердечная деятельность, прекращается дыхание. Внешне наступает смерть. Однако теперь твердо установлено, что первые этапы этого внешнего отсутствия всякой жизнедеятельности, первые минуты такого состояния не представляют собой смерти в полном смысле слова. На каком-то еще чрезвычайно низком уровне продолжают обменные процессы, жизнь окончательно не угасла. Такое состояние организма носит название клинической или относительной смерти. Если применить некоторые активные методы, то в определенных случаях можно вновь восстановить жизнь. На современном уровне наших знаний этот период составляет всего 5—6 минут. Только по истечении этого времени наступает необратимое состояние — биологическая смерть, после наступления которой никакими мероприятиями уже нельзя восстановить жизнь.

Следует отметить, что слишком длительное умирание, например в случаях кровопотери, может привести к более тяжелым нарушениям высших отделов центральной нервной системы, чем период клинической смерти, если он наступил после быстрого умирания. Имеются наблюдения, что если соответствующая помощь оказывалась больному или раненому при быстром умирании даже через 5—6 минут после наступления клинической смерти, то такие больные оживали быстро и затем выживали. Если же период умирания был очень продолжительным, если после ранения проходило 10—15 часов и начиналось медленное угасание жизненных функций, а в силу каких-то исключительных причин своевременно не могли быть

применены соответствующие лечебные мероприятия, то такие больные погибали и не могли быть оживлены. Надо полагать, что причиной этому при длительном умирании является полное истощение и срыв компенсаторных механизмов, связанный с угасанием высших отделов центральной нервной системы. Отсюда понятно, в частности, как опасен может быть длительный период тяжелого шока у больного, иными словами, длительное недостаточное кровоснабжение высших отделов центральной нервной системы.

Следовательно, основная задача заключается в том, чтобы вмешаться в наиболее ранней стадии умирания, когда сохранились еще, хотя и резко ослабленные, функции сердечно-сосудистой системы и дыхания, ибо в этом периоде задержать процесс умирания и повернуть его в обратную сторону гораздо легче, чем в периоде клинической смерти. Однако не следует забывать того, что вмешательство даже в периоде клинической смерти (если не удалось начать оживление раньше) может в целом ряде случаев привести к полному и стойкому восстановлению жизненных функций организма.

Нередко встречающиеся в литературе указания о возможности полного восстановления жизненных функций организма через 10—15 и более минут после прекращения сердечной деятельности и дыхания должны быть категорически отвергнуты как несоответствующие действительности. Организация работы по восстановлению жизненных функций организма должна быть построена с учетом того реального факта, что по современным представлениям ученых клиническая смерть продолжается всего лишь 5—6 минут и все мероприятия по восстановлению жизненных функций организма, если они не проводились в агональном периоде, должны быть начаты в течение первых 5—6 минут.

Иногда ошибочно смешивают два периода: период клинической смерти и период терапевтических мероприятий, проводимых с целью оживления, который может продолжаться и 30 минут и час и два часа. Отсюда иногда возникает и неверная терминология: «Восстановление жизненных функций организма через 30 минут после смерти». При детальном же разборе дела, естественно, выясняется, что мероприятия по оживлению организма были начаты через одну, две, максимум через пять минут после прекращения работы сердца и дыхания, но продолжались они затем 30 минут. Ясно, что это разные вещи.

Может возникнуть вопрос, почему период клинической смерти ограничивается 5—6 минутами? Дело в том, что наиболее важные клетки мозга, главным образом коры больших по-

глушарий, не переносят прекращения кровоснабжения продолжительностью свыше 5—6 минут. После этого срока в них наступают необратимые изменения. До сих пор еще не найден способ задержать этот быстро наступающий распад корковых клеток, хотя поиски в этом направлении продолжают до-вольно интенсивно.

Таким образом, решение проблемы оживления состоит из разработки методов оживления, отыскания путей к задержке процесса умирания и изучения процесса восстановления жизненных функций организма, находящегося в состоянии агонии или клинической смерти. В настоящее время установлено, что в целом ряде случаев, когда погибает при ранениях или травмах жизнеспособный организм, есть все основания бороться за его жизнь, ибо установлено, что считавшиеся раньше необратимыми состояния агонии и клинической смерти не являются таковыми. Процесс умирания в ряде случаев обратим.

В прошлом, когда еще не было никаких представлений о физиологии и анатомии в современном понимании этих отраслей науки, люди уже пытались оживлять именно в тех случаях, когда погибал жизнеспособный организм, и иногда, правда, чрезвычайно редко, добивались эффекта. Ясно, что без точного знания законов угасания и восстановления жизненных функций нельзя активно вмешиваться в эти процессы, нельзя заниматься систематическим лечением таких состояний.

История проблемы оживления.

Научное развитие проблемы оживления в основном связано с именами наших отечественных ученых и относится к концу XVII и началу XVIII века. Один из первых русских докторов медицины П. В. Посников и один из первых русских академиков Д. Бернули занимались экспериментальным исследованием этой проблемы. Большое значение в разработке этой проблемы имели те исследования конца прошлого и начала нынешнего столетия, которые были посвящены изучению переживания отдельными органами общей смерти организма.

При изучении проблемы оживления организма прежде всего возникает вопрос о сердце и мозге. Можно ли оживить сердце? Можно ли оживить мозг? Остальные органы оживают легче, чем сердце и центральная нервная система. Первой работой в мировой науке, которая показала, что сердце, вынутое из трупа человека, можно оживить, была работа нашего русского ученого, профессора А. А. Кулябко. Еще в 1902 году, вырезав сердце из трупа ребенка, погибшего от воспали-

ния легких, он оживил это сердце через 20 часов после смерти. Сердце было принесено в лабораторию и после целого ряда мероприятий, направленных на поддержание в нем искусственного кровообращения, сердечная деятельность восстановилась и продолжалась несколько часов. Этим было доказано, что такой важный для жизни орган, как сердце, переживает некоторое время общую смерть организма. Было также установлено, что если создать определенные условия для этого органа, то сердце вновь начнет работать. Какие условия необходимо было создать, чтобы сердце восстановило свою работу? Прежде всего ему надо было дать питание, включая и кислород, обычно приносимый тканям кровью вместе с питательными веществами. Кулябко вводил кровь или раствор, заменяющий кровь, в вырезанную вместе с сердцем дугу аорты, вблизи устья венечных сосудов, питающих сердечную мышцу. Вводя питательный раствор в аорту, он добился того, что эта жидкость закрывала аортальные клапаны и, распространяясь по венечным сосудам, восстанавливала питание сердечной мышцы, что в свою очередь способствовало появлению сердечной деятельности. Эти эксперименты затем были повторены в ряде стран, и другие исследователи подтвердили возможность оживления изолированного сердца. Совсем недавно, 2—3 года назад, наш московский исследователь С. В. Андреев оживил сердце ребенка через 96 часов после смерти. Пока это предельный срок, который знает наша наука.

Мозг оживить значительно труднее, чем сердце, но было доказано, что и мозг может быть оживлен. На II съезде физиологов, фармакологов и биохимиков (в 1928 г.) наши московские исследователи С. И. Чечулин и С. С. Брюхоненко демонстрировали следующий опыт: на тарелке лежала голова собаки, отрезанная от туловища. В кровеносные сосуды головы, питающие мозг, особым аппаратом ритмически нагнеталась кровь и голова на глазах у присутствующих начинала оживать, появлялись явные признаки жизни. Если помещали на язык изолированной головы раздражающее вещество (например, кислоту), то она старалась выбросить его изо рта, если клали что-нибудь съедобное, например кусок колбасы, то голова облизывалась, т. е. проявляла полные признаки деятельности, хотя и была отделена от туловища. Таким образом, было доказано, что голова собаки, точнее, ее мозг, тоже может переживать некоторое время после прекращения кровообращения.

Были произведены опыты по восстановлению других органов, извлеченных из тела. Все эти исследования помогли ученым наметить пути оживления всего организма. Пионером оживления целого организма по праву считается ныне лауреат Сталинской премии, заслуженный деятель науки Ф. А. Андреев, который еще в 1913 году оживлял убитых кровопусканием собак с помощью нагнетания в расположенную на шее сонную артерию по направлению к сердцу питательного раствора. Сердце и в этих условиях начинало оживать. Вслед за оживлением сердца восстанавливалось дыхание, а затем оживали функции высших отделов центральной нервной системы собаки. Однако полного восстановления организма животных в этих опытах часто не наблюдалось, многие собаки рано или поздно вновь погибали, так как в то время еще не был известен целый ряд закономерностей, знание которых в наши дни помогает добиваться более стойкого восстановления организма.

Комплексный метод оживления

В лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организма Академии медицинских наук СССР мною и моими товарищами по работе проводится детальное исследование данного вопроса. Лауреаты Сталинской премии М. С. Гаевская и Е. М. Смирнская и все остальные сотрудники лаборатории тщательно изучают закономерности угасания жизненных функций, нарушения обменных процессов в центральной нервной системе с тем, чтобы, выяснив условия умирания, более активно и сознательно вмешиваться в этот процесс и уметь восстанавливать угасающую жизнь.

Развивая методику, предложенную Ф. А. Андреевым, мы установили, что не обязательно пользоваться таким важным сосудом, как сонная артерия: кровь можно вводить в любую периферическую артерию, например в плечевую; при нагнетании крови по направлению к сердцу, т. е. против ее обычного тока, и в этом случае достигается тот же эффект, ибо кровь попадает в венечные артерии (рис. 1).

Понятно, что фактор питания, т. е. поступления с нагнетаемой кровью питательных веществ и кислорода к асфиксированному сердцу, мы, естественно, рассматриваем лишь как первое и необходимое условие для его оживления в периоде клинической смерти.

Одновременно с этим, при артериальном нагнетании крови, в нервных окончаниях (рецепторах), заложенных в стенках

сосудов, в том числе и в венечных, поставленных теперь в более благоприятные условия существования, возникают нервные импульсы. Вначале они направляются к проводящей системе сердца и ближайшим узлам вегетативной нервной системы, вследствие чего сердце начинает свои первые сокращения. Затем восстанавливаются нервно-рефлекторные связи органов

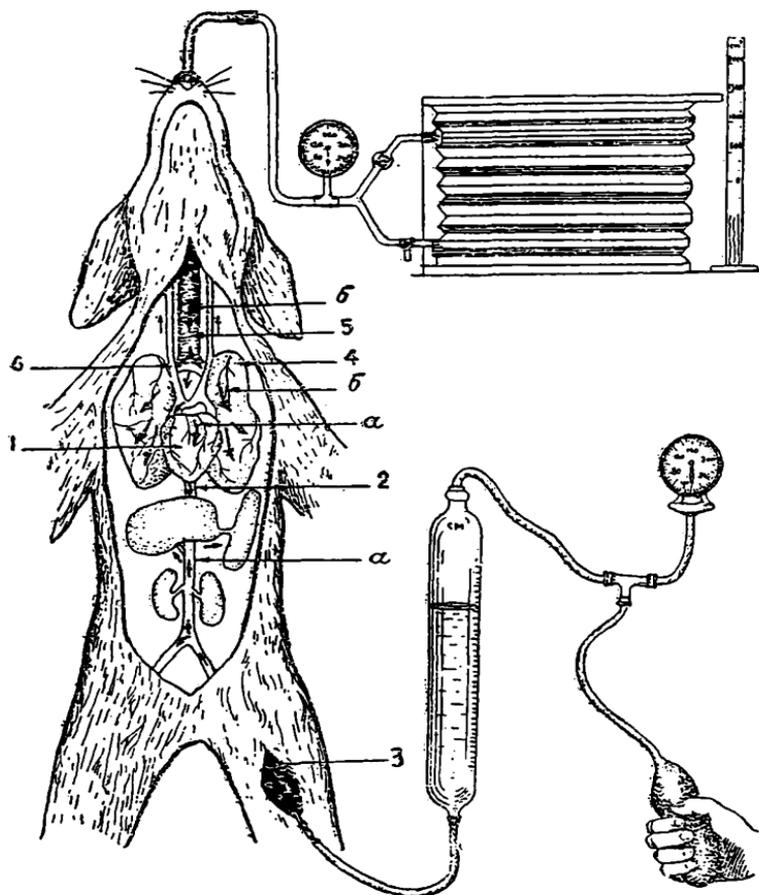


Рис. 1. Схематическое изображение направления тока крови при артериальном нагнетании крови и пути поступления воздуха при проведении искусственного дыхания.

1 — Сердце, 2 — Аорта, 3 — Бедренная артерия: а — Стрелки, указывающие направление тока крови из бедренной артерии в сердечные сосуды, 4 — Легкие, 5 — Трахея, 6 — Бронхи, б — Направление стрелок, указывающее прохождение воздуха по трахее в бронхи и легкие.

кровообращения с начинающими оживать в это время соответствующими отделами центральной нервной системы и устанавливается удовлетворительная гемодинамика. Появление нормальной рефлекторной регуляции и есть стойкое восстановление сердечной деятельности в ожившем организме.

Если еще сохранились условия, в которых возможна рефлекторная деятельность организма (шок, коматозные состояния), то даже одно раздражение рецепторов, при артериальном нагнетании какого-либо раствора, заменяющего кровь, способно рефлекторно резко стимулировать начавшую угасать деятельность сердечно-сосудистой системы.

Чем дальше зашел процесс угасания функций центральной и периферической нервной системы, распространившись в определенной, хотя и в значительно меньшей степени на рецепторный аппарат, тем важнее становится поступление питательных веществ и кислорода (прежде всего к сердцу, как органу, с которого начинается оживление), как первое условие, без которого невозможна нормальная, рефлекторная деятельность.

В настоящее время детально разработана техника артериального нагнетания крови. В основном она сводится к следующему. Для нагнетания применяется консервированная кровь, в которую добавляются глюкоза, адреналин и перекись водорода. Вводимую кровь желательно подогреть до 30—35°C. Естественно, что применяют кровь одной группы с кровью пострадавшего или кровь 0 (I) группы. Для нагнетания крови лучше всего пользоваться плечевой артерией в нижней ее трети, однако можно вводить кровь и в лучевую артерию или артерии кисти, если имела место травматическая ампутация конечностей.

Нагнетание крови проводится из обычной ампулы или банки, в которой хранится консервированная кровь. К ампуле с помощью тройника присоединяются резиновая груша и манометр для контроля за давлением во время нагнетания (рис. 2). Чрезвычайно важно регулировать давление, под которым вводится кровь в артерию. Начинают нагнетать с 60—70 мм рт. ст. и в течение 8—10 секунд доводят давление до 180—220 мм рт. ст. по манометру. Так как банка или ампула, из которых нагнетается кровь, укреплены в штативе и находятся на 40—50 см выше уровня стола, то истинное давление, под которым нагнетается кровь, будет соответственно выше указанного по манометру на 30—35 мм рт. ст. В случае, когда оживление проводится после клинической смерти, давление ниже 120 мм рт. ст. может оказаться недостаточным для создания кровотока в ве-

нечных артериях сердца и не дать положительного результата. Не следует создавать давление и более 220 мм рт. ст., так как это может вызвать кровоизлияния в различных органах. Не рекомендуется также длительно вводить кровь в артерию. Как только появились сердечные сокращения, начинают перелива-

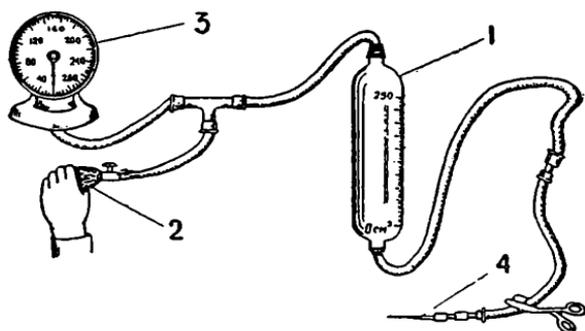


Рис. 2. Ампула, готовая к нагнетанию крови.

1 — Ампула с кровью. 2 — Груша резиновая для создания давления в ампуле. 3 — Манометр. 4 — Полая игла для введения в сосуд.

ние крови в вену, продолжая еще некоторое время нагнетание в артерию. Когда сердечная деятельность становится нормальной, введение в артерию прекращают и оставляют только переливание крови в вену, которое продолжают до тех пор и в таком количестве, которое необходимо для данного больного.

Ампулы для введения крови укрепляются в штативе таким образом, чтобы было возможно одновременное введение крови в артерию и вену или изолированно в какой-либо один из этих сосудов (рис. 3). Резиновый балончик, соединенный с аппаратом для нагнетания крови, позволяет создать должное давление в ампуле и проводить ритмическое нагнетание, что способствует активному возбуждению нервных окончаний (рецепторов), заложенных в сосудистой стенке. Их раздражение, особенно при оживлении во время агонии, имеет большое значение.

В течение первых суток после проведения мероприятий по восстановлению жизненных функций необходимо тщательно следить за кровяным давлением больного. В случае необходимости следует проводить микроструйное переливание крови или физиологического раствора с глюкозой. С этой целью удоб-

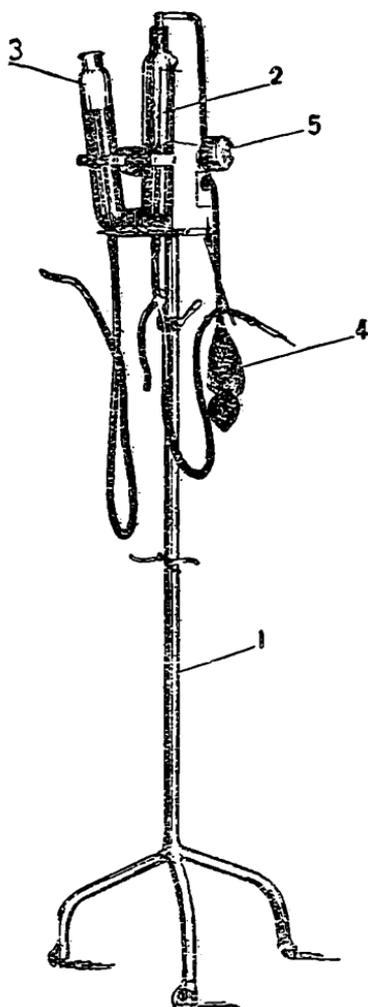


Рис. 3. Установка для проведения артериального нагнетания и внутривенного переливания крови.

1 — Штатив, на котором устанавливаются ампулы. 2 — Ампула для нагнетания крови в артерию. 3 — Ампула для внутривенного переливания крови. 4 — Груша для создания давления в ампуле. 5 — Манометр, указывающий величину давления в ампуле при нагнетании крови в артерию.

но применять аппарат для микроструйного переливания крови, предложенный А. Ф. Фатиным (рис. 4). Основной частью этого прибора является воздушно-водяной регулятор-счетчик, который представляет собой стеклянную муфту с впаянными в нее двумя стеклянными трубками. Одна из этих трубок соединена с очень тонким капилляром. Жидкость, вытекающая из ампулы, создает в верхней части разрежение, в силу чего в воздушно-водяной регулятор через капилляр начинает поступать воздух, давящий на поверхность жидкости и способствующий ее вытеканию из ампулы в организм. Этот аппарат позволяет регулировать скорость поступления жидкости в кровеносное русло.

Наряду с восстановлением сердечной деятельности необходимо стремиться к возможно более скорому восстановлению дыхания. При появлении сердечной деятельности в организме восстанавливается нормальное кровообращение. Этот фактор является необходимым условием для восстановления функций продолговатого мозга, где расположены жизненно важные центры: сосудодвигательный и дыхательный. Однако восстановление сердечной деятельности само по себе может и не привести к восстановлению дыхания. Для того чтобы

ускорить появление самостоятельного дыхания, необходимо применить один из методов искусственного дыхания.

Естественно, что при этом возникает мысль о том, что необходимо проводить искусственное дыхание широко распространенным ручным методом, который основан на ритмическом сжатии грудной клетки. Указанный метод очень важен и его надо знать, ибо очень часто эффект оказания первой помощи связан со своевременным применением искусственного дыхания. На ранних стадиях умирания, при еще работающем сердце, применение ручного искусственного дыхания часто бывает достаточным. Однако было доказано, что если процесс умирания зашел далеко, если уже наступила клиническая смерть, т. е. прекратилась работа сердца и остановилось дыхание, то ручные методы искусственного дыхания в этих случаях обычно бывают недостаточно эффективными, ибо дают малую легочную вентиляцию (300—500 см³ воздуха) и не создают мощной стимуляции дыхательного центра. Но при отсутствии дыхательного аппарата, даже в случаях оживления после наступления клинической смерти, надо немедленно начинать ручное искусственное дыхание, пока не представится возможность перейти на аппаратное дыхание. Переход с ручного дыхания на аппаратное необходимо осуществлять таким образом, чтобы до начала работы аппарата непрерывно проводилось ручное искусственное дыхание.

В случаях поражения легочной ткани и отека легких нельзя применять аппарат, вдувающий воздух в легкие, а следует проводить один из методов ручного искусственного дыхания (например, по Шефферу) или применять аппарат типа пневматической манжетки, который представляет собой как бы широкий пояс, наполненный воздухом. Эта манжетка надевается на грудную клетку больного. Повышением

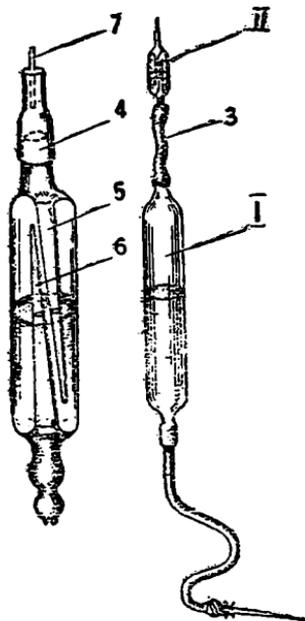


Рис. 4. Система для микроструйного переливания крови по Фатину.

Справа — система для микроструйного переливания крови. Слеза — воздушно-водяной счетчик. I — Стандартная ампула с кровью. II—Воздушно-водяной счетчик. 3 — Резиновая трубка для присоединения воздушно-водяного счетчика к ампуле. 4 — Резиновая трубка со вставленным в нее капилляром. 5 — Стекло-вая трубка, через которую поступает атмосферный воздух. 6 — Стекло-вая трубка, через которую поступает воздух в ампулу с кровью. 7 — Стекло-вый капилляр.

давления воздуха в этой манжетке создается искусственный выдох, а понижением — вдох. Аппарат может работать как от ручного, так и от электрического привода. Этот аппарат как бы имитирует ручное искусственное дыхание.

Имеются и другие, более совершенные аппараты, заменяющие ручные методы искусственного дыхания и представляющие собой камеры, куда помещается тело больного. Понижение или повышение давления в камере осуществляет вдох и выдох. Однако в ряде случаев, когда самостоятельное дыхание у больного прекратилось, такие аппараты тоже не будут достаточно эффективными. В этих случаях необходимо проводить искусственное дыхание путем вдувания воздуха в легкие с помощью специальных аппаратов, регулирующих объем воздуха и давление, под которым он вводится, чтобы не травмировать легочную ткань. Введение воздуха в легкие производится через специальную резиновую трубку (интубатор), которая вставляется через рот в трахею, или с помощью маски, которая надевается на лицо.

Было установлено, что при таком аппаратном искусственном дыхании в нервных окончаниях легочной ткани при ее растяжении возникают мощные импульсы, которые направляются в область продолговатого мозга и способствуют восстановлению деятельности заложенного в нем дыхательного центра. У нас нет пока какого-либо медикаментозного средства, или другого более эффективного способа для восстановления дыхания, чем метод вдувания воздуха в легкие, т. е. чем метод восстановления дыхания с помощью раздражения тех нервных окончаний, которые расположены в легких. От центров продолговатого мозга импульсы направляются к дыхательной мускулатуре, что и приводит к восстановлению дыхания.

Вот те два сравнительно простых мероприятия, которые составляют основные элементы методики оживления.

Само собой понятно, что в ряде случаев можно достигнуть положительного эффекта и при изолированном применении одного из этих методов. Так, в некоторых случаях шока применение лишь артериального нагнетания крови приводит к повышению кровяного давления и восстановлению сердечной деятельности, что может вызвать нормализацию дыхания и без применения специальной аппаратуры. И наоборот, в ряде случаев, когда имеет место лишь одно нарушение дыхания, положительный эффект может дать применение только искусственного дыхания, без нагнетания крови в артерию. В этом последнем случае особенно пригодна пневматическая манжетка, которая все более успешно начинает применяться в детской клинике.

Кроме указанных выше случаев (острая кровопотеря, отравление, удушение), когда своевременное и правильное применение мероприятий по оживлению дает эффект, следует упомянуть еще о внезапно наступающей смерти при электротрав-

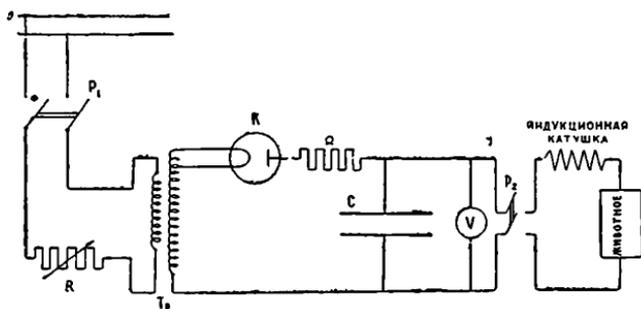
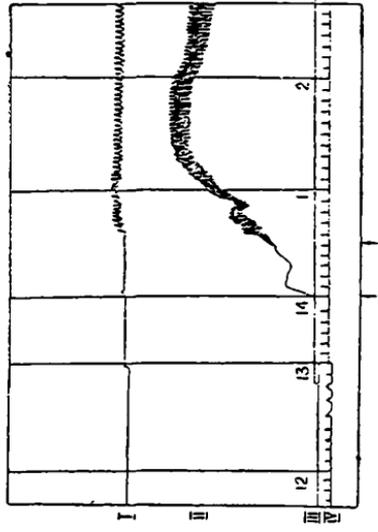
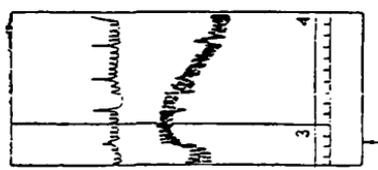
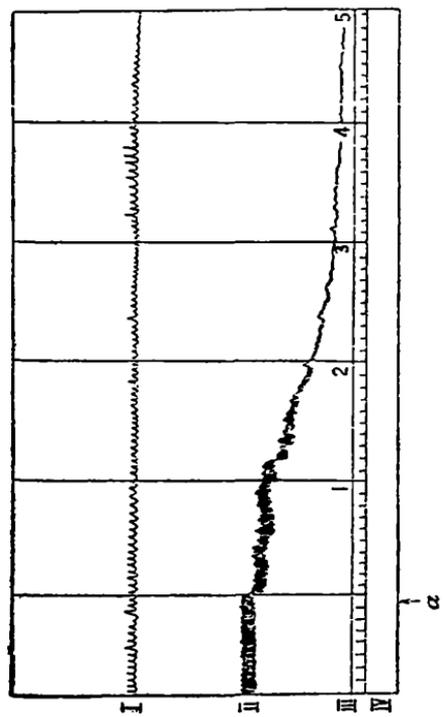
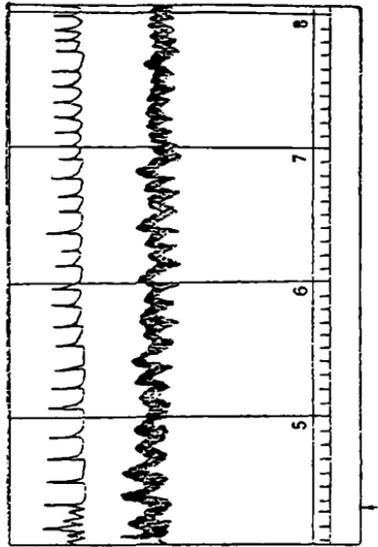
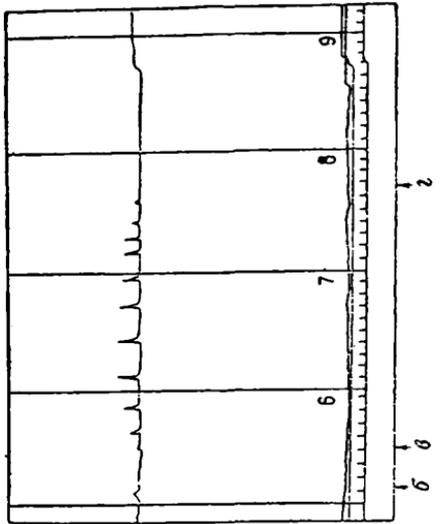


Рис. 5. Схема конденсаторного аппарата для прекращения фибрилляции.

P_1 — рубильник, включающий аппарат в сеть; R — переменное сопротивление, регулирующее величину заряда; T_1 — повышающий трансформатор; K — выпрямительная лампа (кентрон); Z — сопротивление в 5000 ом (предохранительное при заряде конденсаторов); C — конденсаторы; V — высоковольтный вольтметр; P_2 — рубильник для разряда на объект.

ме. Восстановление жизненных функций организма в таких случаях также возможно, но для этого требуется применение еще одного дополнительного мероприятия. Дело в том, что при поражении электротоком сердечная мышца в ряде случаев теряет способность к ритмичному сокращению, наступает хаотическое разновременное сокращение волокон сердечной мышцы — так называемая фибрилляция. Такая фибрилляция может наступить и в других случаях умирания, например при применении больших количеств адреналина, вводимого с кровью при нагнетании в артерию, при попадании в венечные сосуды с нагнетаемой кровью пузырька воздуха или при операциях в грудной полости (сердце, легкие). Но это бывает редко. А при поражении электротоком фибрилляция наступает гораздо чаще.

Сотрудник нашей лаборатории Н. Л. Гурвич разработал конструкцию аппарата (рис. 5), устраняющего или, как говорят, снимающего фибрилляцию с помощью конденсаторных разрядов напряжением в 4000—6000 вольт, при емкости в 15—20 микрофард. Разряд через организм производится с помощью индуктивного сопротивления в 0,2—0,3 генри (продолжительность разряда 0,01—0,015 секунды). Электроды при этом



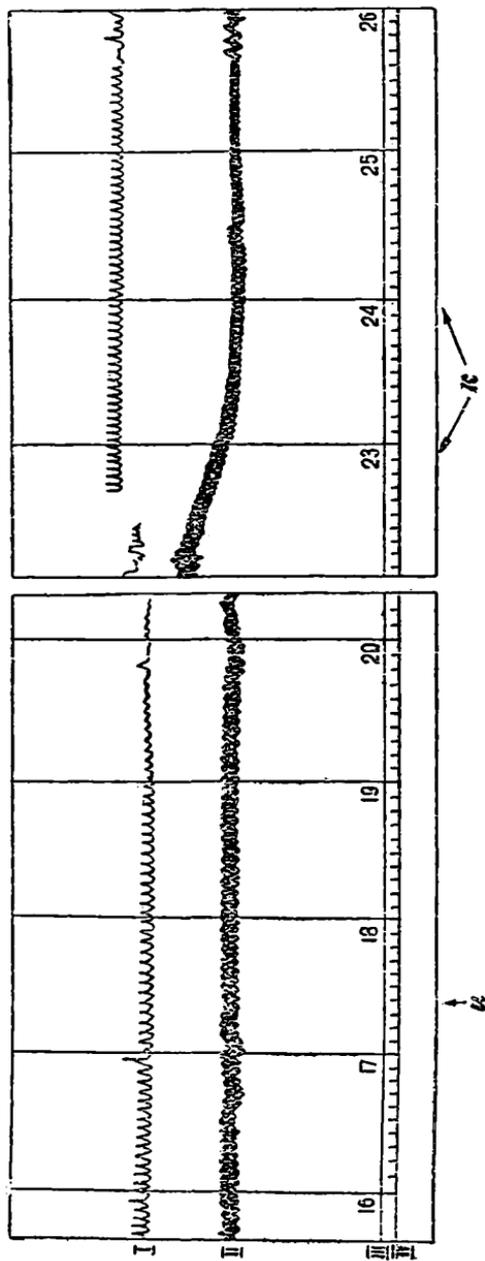


Рис. 6. Кимографическая запись опыта.

I — Кривая сверху — запись дыхания. II — Кривая сверху — запись кровяного давления в бедренной артерии.
 III — Нулевая линия ко второй кривой. Вертикальные линии с цифрами на них обозначают время после начала умирания и оживления в минутах. IV — Запись времени. Отмечается каждая шестая секунда.

а — начало кровоотпускания;

б — начало терминальной паузы;

в — конец терминальной паузы. Начало агонии;

г — конец агонии и сердечной деятельности.

д — конец клинической смерти. Начало оживления;

е — начало сердечной деятельности;

ж — первый самостоятельный вдох;

з — выключено искусственное дыхание;

и — появились роговичные рефлексы;

к — появились сухожильные рефлексы.

располагаются следующим образом: один электрод помещается на область верхушки сердца, другой — под левую лопатку. Если фибрилляция возникла при операциях в грудной полости и есть возможность один из электродов положить непосредственно на сердце, то напряжение должно быть соответствующим образом снижено.

При восстановлении жизненных функций организма фактор времени играет решающую роль. Чем меньше времени больной находится в агональном состоянии или в состоянии клинической смерти, чем раньше начато применение методики оживления, тем легче достигается полное и стойкое восстановление всех жизненных функций организма. Быстрота действий и слаженность работы персонала абсолютно необходимы при лечении терминальных состояний: агонии и клинической смерти.

Как происходит оживление организма животного, как восстанавливаются его основные жизненные функции?

Для более ясного представления процесса умирания и оживления организма приведем краткое описание одного из типичных опытов и кривую записи кровяного давления и дыхания.

У здоровой собаки (самца весом в 14 кг) под общим эфирным наркозом были обнажены бедренные артерии. В правую артерию по направлению к сердцу введена стеклянная канюля для проведения кровопускания и последующего нагнетания крови. Левая артерия с помощью канюли и резиновой трубки соединена с манометром, регистрирующим кровяное давление. На грудную клетку одета резиновая манжетка, соединенная со специальным прибором (капсула Маррея), посредством которого осуществляется регистрация дыхания. Весь ход опыта записывался на закопченной ленте, надетой на вращающийся барабан (кимограф). На рис. 6 приведена кимографическая запись описываемого опыта. На верхней кривой (№ 1) зарегистрировано дыхание; на этой кривой каждый подъем соответствует вдоху, вторая кривая № 2 представляет собой запись кровяного давления; на этой кривой каждый зубец соответствует отдельному сокращению сердца; на самой нижней линии записано время, интервал между двумя соседними отметками на этой линии соответствует 6 секундам, т. е. десять таких отметок соответствуют минуте.

За 5 минут до кровопускания собаке было введено противосвертывающее вещество—гепарин. Благодаря гепарину кровь, выпущенная при кровопускании, не свертывается, в канюле не образуется сгустков, которые могут препятствовать нагнетанию или, пройдя вместе с током крови в сосудистую систему (во

время оживления), закупорить какой-либо сосуд, питающий жизненно важный орган, и привести животное к смерти.

Сразу же после начала кровопускания, как видно на приведенной кимограмме, кровяное давление начало снижаться. Дыхание в течение первой минуты почти не изменилось, на второй же минуте появились отдельные более глубокие вдохи. Ритм дыхания на четвертой минуте стал более редким, и оно почти все состояло из глубоких вдохов. На пятой минуте глубина вдохов уже значительно уменьшилась, а в начале 6-й минуты дыхание прекратилось и отсутствовало в течение 20 секунд. Это наступила терминальная пауза. В других опытах дыхание может изменяться в течение первой минуты, и глубокие вдохи появляются на 2-й минуте, но характер изменений всегда одинаков и выражается в виде появления более глубоких, чем в норме, вдохов. Терминальная пауза может наступить не на 6-й, а на 5—7-й минуте. Во время терминальной паузы кровяное давление снижается почти до нуля и в большинстве случаев исчезают глазные рефлексы. После терминальной паузы наступает агония. В данном опыте через 20 секунд после прекращения дыхания на кривой снова отметился вдох, правда, очень поверхностный, едва видимый. В дальнейшем глубина вдохов начала постепенно увеличиваться, дыхание стало судорожным. Кровяное давление едва заметно повысилось, кровотечение из бедренной артерии усилилось, глазные рефлексы исчезли. Это наступила агония, последняя критическая борьба организма за жизнь. Фактически в это время из всех высших отделов центральной нервной системы сохранились функции только продолговатого мозга. Но вот дыхание стало снова поверхностным, кровяное давление снизилось и кривая кровяного давления почти совпала с нулевым уровнем, сердечная деятельность прекратилась. (В большинстве опытов можно наблюдать полное совпадение кривой кровяного давления с нулевым уровнем). Через несколько секунд после прекращения сердечной деятельности, на 8-й минуте умирания, прекратилось и дыхание, наступила клиническая смерть. Последний агональный здох был очень поверхностным, почти незаметным и осуществился главным образом за счет сокращения мышц шеи.

Эти изменения дыхания отражают постепенный процесс угасания функций различных отделов центральной нервной системы. Дело в том, что акт дыхания очень сложен и регулируется не только расположенным в продолговатом мозгу дыхательным центром, но и корой головного мозга. Раньше других выключается корковая регуляция дыхания и позже всего

погибает дыхательный центр в продолговатом мозгу. Что касается мышц, участвующих в акте дыхания, то раньше всего перестает сокращаться диафрагма, затем мышцы грудной клетки и наконец мышцы шеи.

Во время клинической смерти, длившейся в данном опыте 6 минут, кривые дыхания и кровяного давления представляли собой прямые линии. Собака совершенно безжизненно лежала на станке, дыхание и сердцебиение отсутствовали, никакие рефлексy не вызывались, видимые слизистые и язык были очень бледными, тонус мышц конечностей отсутствовал. Но вот началось оживление, включено искусственное дыхание, начато нагнетание крови в артерию. Как видно из кимограммы, сразу же, почти одновременно с началом проведения мероприятий по оживлению, кровяное давление начало повышаться, хотя сердечная деятельность пока еще отсутствовала. На кривой дыхания отчетливо регистрировались искусственные вдохи. Через 30 секунд восстановилась сердечная деятельность, кровяное давление быстро и неуклонно повышалось, но из-за отсутствия самостоятельного дыхания, к середине 3-й минуты оживления, давление начало постепенно понижаться. При появлении же самостоятельного дыхания (в конце 3-й минуты оживления) кровяное давление повысилось и с 5-й минуты оживления установилось на определенном уровне. Сосудистый тонус окончательно восстановился, и кровяное давление в дальнейшем больше не понижалось.

Вначале дыхание было хотя и глубоким, но редким и напоминало собой дыхание во время агонии. На 5-й минуте оно стало более частым, глубоким, судорожным, и искусственное дыхание было прекращено. На 9-й минуте оживления появился спинальный рефлекс, т. е. при пощипывании лапки наблюдалось ее сокращение. Вскоре после этого на 10-й минуте появился зрачковый рефлекс (реакция глаза на свет), а на 18-й минуте роговичный (при дотрагивании до роговицы глазное веко опускалось). Несколько раньше (на 17-й минуте) началась нормализация дыхания, оно стало более спокойным и ровным, судорожные глубокие вдохи появлялись лишь периодически. В конце концов, на 24-й минуте после начала оживления, дыхание полностью нормализовалось и судорожные вдохи прекратились. Линии, записывающие дыхание и кровяное давление, стали такими же, какими они были в норме, т. е. до кровопускания. В это же время (на 23—24-й минуте) появился сухожильный рефлекс. На 28-й минуте появился рефлекс со слизистой оболочки глаза, а на 30-й минуте собака уже начала глотать. В первое время после восстановления животное находилось в

состоянии, внешне напоминающем сон. Повидимому, вначале этот «сон» является лишь выражением того, что процесс восстановления еще не дошел до коры мозга. Однако следующим этапом является истинный, охранительный, целебный сон ожившей коры головного мозга. Животное находилось в состоянии спокойного, глубокого сна. В конце первых суток и в начале вторых животное лежало в обычной собачьей позе на животе; собака самостоятельно держала голову, при погружении морды в миску пила, но с перерывами, так как быстро утомлялась. В конце вторых суток собака сидела и вставала, у нее восстановился слух, но зрение еще отсутствовало. В начале третьих суток стала реагировать на яркий свет (зажженную спичку), а на четвертые сутки стала ходить, правда, походка была еще неустойчивой, собака пошатывалась, но она уже хорошо видела, обходила встречающиеся ей на пути предметы, находила сама пищу. На 5—6-е сутки животное ничем не отличалось от нормального. Таким образом, процесс восстановления жизненных функций в значительной степени отражает собой, но как бы в обратном порядке, процесс их угасания. Сердце и его деятельность угасает позже дыхания и позже функций центральной нервной системы, особенно высших ее отделов, сердце как бы переживает другие органы. В процессе оживления, когда создается кровоток, когда приняты все меры оживления, сердце первым отвечает на эти воздействия. Сердце начинает работать в теле животного, внешне еще напоминающем труп.

Без оживления сердца невозможно оживление всего организма. При благоприятном течении процесса оживления, через некоторое время после восстановления сердечной деятельности, восстанавливается и дыхание. Вначале оно бывает очень неkoordinированным и напоминает то агональное дыхание, которое наблюдается в процессе угасания жизненных функций: такой тип дыхания связан с восстановлением функций пока только продолговатого мозга. В какой-то степени, может быть, восстанавливаются функции спинного мозга, но высшие отделы мозга, которые тоже регулируют дыхание, оживают несколько позже. Дыхание в это время внешне напоминает акт глотания, животное как бы заглатывает воздух. Такой характер дыхания объясняется включением в акт дыхания мускулатуры шеи и рта, которая обычно в нем не участвует. Эта мускулатура у ряда животных имеет первостепенное значение и при нормальном дыхании, например у рыб, лягушек. Она первая начинает функционировать и на ранней стадии оживления, почему и создается впечатление заглатывания воздуха. Затем

в акт дыхания начинают включаться межреберные и грудные мышцы и после всего включается диафрагма.

Как известно, диафрагма значительно позже появилась в процессе эволюционного развития животного мира и оказывается более ранней при умирании. Эта мускулатура восстанавливается позже других дыхательных мышц и в процессе оживления.

Дыхание постепенно становится более координированным, более глубоким, менее судорожным и более частым. Такая нормализация связана с тем, что в процессе восстановления постепенно оживают более высокие отделы головного мозга, вплоть до коры мозга, и в тот момент, когда восстанавливается функция коры, т. е. включается корковая регуляция дыхания, оно уже не отличается от дыхания нормального организма.

Спустя некоторое время после восстановления дыхания наступает резкое повышение тонуса мышц. Иногда появляются судороги. Они связаны с тем, что определенные участки мозга уже ожили, а высший отдел, регулирующий их функции, пока не ожил. Наконец восстанавливаются и более высокие отделы, включая и кору мозга. Теперь можно сказать, что животное полностью ожило.

В стадии агонии, в периоде клинической смерти и на первых этапах восстановления функций организм переживает тяжелое кислородное голодание, которое связано с тем, что в это время в тканях организма происходит резкое нарушение обменных функций, вызванное угнетением ряда ферментов, с которыми связано нормальное тканевое дыхание.

Основным энергетическим материалом, используемым тканями в процессе дыхания, являются углеводы. В результате их превращений выделяется большое количество энергии, которая используется клеткой для ее функции. Однако процесс нормального расщепления углеводов может протекать лишь при условии достаточного снабжения тканей и органов кислородом. Недостаток кислорода нарушает процесс тканевого дыхания. Использование углеводов начинает проходить без участия кислорода (гликолиз), что является менее экономным — освобождается гораздо меньшее количество энергии. При этом в крови и тканях начинают накапливаться промежуточные продукты обмена, например молочная кислота, которая обычно подвергается окислению и частично обратному превращению в исходный продукт. Процессы превращения углеводов в тканях чрезвычайно сложны, состоят из многочисленных реакций, про-

текающих при участии многих веществ, в том числе и ферментов.

Большая роль в нормальном использовании энергетических источников (углеводов — гликогена¹ и глюкозы) принадлежит фосфорной кислоте. Она принимает участие во многих реакциях, протекающих в ходе превращения углеводной молекулы. Некоторым из соединений фосфорной кислоты придается особенно большое значение потому, что в них сосредоточивается значительное количество энергии, легко используемой клетками тканей для осуществления своих функций. Такие соединения называются макроэргами. Примером таких соединений может служить аденозинтрифосфорная кислота (АТФ).

В норме даже при наличии достаточного количества кислорода первые этапы превращения углеводной молекулы протекают так же, как и при недостатке кислорода (при гликолизе). Однако в норме при достаточном количестве кислорода и при условии сохранения активности клеточных ферментов гликолиз (бескислородное расщепление углеводов) на какой-то стадии угнетается и превращение углеводов идет по окислительному пути.

До сих пор окончательно не выяснено, где, на каком этапе превращения углеводной молекулы происходит переключение на путь окислительного использования углеводов. По этому вопросу имеется много точек зрения. Общим у них является положение, высказанное Пастером, что тканевое дыхание угнетает гликолиз. Необходимо было проследить и в опытах по оживлению, когда, на каком этапе умирания происходит нарушение тканевого обмена и когда происходит его нормализация в процессе оживления.

Лауреат Сталинской премии Е. М. Смирнская, изучая газовый состав крови, показала, что кислородное голодание в организме начинается с момента дачи наркоза животному. Ткани начинают меньше потреблять кислорода, приносимого кровью, а кровь начинает хуже связывать образующуюся в тканях углекислоту. Развивается состояние, называемое ацидозом, т. е. состояние, когда происходит накопление избытка кислых продуктов. При кровопотере это состояние еще более углубляется.

Развитие ацидоза при умирании было показано и в трудах лауреата Сталинской премии М. С. Гаевской. Ею было установлено значительное накопление молочной кислоты как в крови животных, так и в ткани мозга. Одновременно было по-

¹ Гликоген — крахмал животных клеток.

казано значительное уменьшение в ткани мозга во время наступления клинической смерти количества сахара и гликогена, т. е. основных энергетических источников. Таким образом уже в периоде умирания начинает преобладать процесс гликолиза, что, как указывалось, приводит к менее экономному использованию углеводов. В процессе умирания отмечается и значительное уменьшение количества упомянутой выше АТФ, т. е. вещества с большим запасом энергии. Вместо исчезающей из ткани мозга АТФ (и некоторых других органических соединений фосфорной кислоты) происходит накопление свободной неорганической фосфорной кислоты (М. И. Шустер).

Возникает вопрос, как быстро происходит нормализация тканевого химизма в процессе оживления? Казалось бы, что, как только произошло восстановление сердечной деятельности и дыхания, можно было бы ожидать и возвращения к норме химических процессов. На самом деле это не так. С возобновлением дыхательных движений происходит только частичное возвращение химических процессов к норме. Нормальным становится только содержание упомянутых выше фосфорных соединений, что же касается газового состава крови и содержания в крови и ткани мозга молочной кислоты и глюкозы, то анализы показали даже усиление кислородного голодания. Оказалось, что во время возникновения дыхательных движений ткани потребляют кислород в ничтожных количествах, а содержание молочной кислоты достигает максимальных величин. В связи с резким кислородным голоданием количество гликогена мозга продолжает оставаться очень низким. Выше было сказано, что при наличии кислорода в тканях должно происходить угнетение гликолиза процессом тканевого дыхания. опыты показали, что в начальном периоде оживления угнетение гликолиза кислородом не осуществляется несмотря на восстановившееся дыхание и кровообращение, несмотря на доставку кислорода тканям с током крови. Следовательно, произошло угнетение каких-то ферментов, принимающих участие в процессе тканевого дыхания. Это угнетение дыхательных ферментов обратимо. Перелом наступает через час после оживления. В это время можно отметить значительное усиление тканевого дыхания и уменьшение интенсивности гликолиза. Усиливается потребление кислорода и выделение углекислоты, уменьшается количество молочной кислоты и восполняются запасы гликогена в ткани мозга. Можно сказать, что на этом этапе оживления началось торможение гликолиза тканевым дыханием. Следовательно, как на крайних этапах умирания, так и на ранних этапах оживления, когда кора находится

в состоянии резкого торможения, происходит глубокое нарушение химических процессов.

Низшие центры нервной системы, в частности центры продолговатого мозга, могут переживать период клинической смерти за счет более простого и более древнего механизма использования углеводов, за счет гликолиза. С восстановлением более высоких центров нервной системы связано восстановление более сложного и более молодого механизма — процесса тканевого дыхания. В процессе эволюции раньше появились гликолитические механизмы, и только позднее в процессе исторического развития возникает кислородное дыхание. Пока неизвестно, с какими химическими процессами связано осуществление высших функций коры головного мозга (сознания).

Исследование химизма крови и тканей при умирании и оживлении позволило вскрыть ряд важных закономерностей. Большое значение имеет способность жизненно важных центров продолговатого мозга переживать период клинической смерти за счет энергии, доставляемой процессами гликолиза. Этой способностью довольствоваться энергией гликолиза объясняется возможность последующего оживления, ибо без оживления продолговатого мозга невозможно было бы оживление коры мозга и оживление всего организма.

Чрезвычайно важен и следующий факт: в начальном периоде оживления искусственное дыхание не оказывает значительной помощи в смысле осуществления нормального дыхания клеток, ибо в это время не все ткани могут воспринимать приносимый кровью кислород. Ведущим в искусственном дыхании является его способность стимулировать нервную регуляцию, нервные пути, которые идут от легких к центру блуждающего нерва, к тем областям продолговатого мозга, где расположены основные жизненные центры.

Выше было сказано, что кора мозга оживает позже всего, а угасает раньше всего. Если с помощью особых приборов (осциллографов), обладающих большей чувствительностью, чем электрокардиографы, записывать те электрические потенциалы, те биотоки, которые возникают в любой живой клетке, в том числе и в клетках коры мозга, то можно заметить, что биотоки мозга исчезают на фоне еще работающего сердца, на фоне еще существующего, хотя и слабого дыхания. Биотоки мозга исчезают, когда кровяное давление в организме снижается до 20—30 мм рт. ст. Иногда это может наступить и при 50 мм рт. ст. Рефлекторная деятельность коры мозга исчезает еще раньше. Функции, связанные с более низко расположенны-

ми отделами головного мозга, например его стволовой части, сохраняются дольше функции высших отделов центральной нервной системы. После того как восстановилась работа сердца, появилось дыхание, т. е. ожили низшие отделы мозга, постепенно восстанавливаются и высшие его отделы. При восстановлении функций коры мозга вновь появляются биотоки.

Почему на современном уровне наших знаний невозможно полное восстановление жизни после более длительных сроков клинической смерти?

Отдельные органы и ткани, более древние по своему происхождению (например, мышцы и сердце), могут довольно долго жить после прекращения жизни целого организма, если установить искусственное кровообращение. Что касается коры головного мозга, то это образование, появившееся позже всего в процессе исторического развития организма,— очень ранимо, очень чувствительно даже к короткому перерыву кровоснабжения. В клетках коры очень быстро наступает распад и необратимые изменения. Если клиническая смерть продолжается больше 6—7 минут, то организм хотя и можно оживить, но он становится бескорковым, неполноценным и чаще всего погибает. Подтверждением того, что кора мозга при оживлении восстанавливается позже других органов, являются случаи оживления людей и собственные их признания о тех ощущениях, которые имелись после оживления.

В практике скорой помощи Москвы известен такой случай. Врач был вызван к больному с массивным горловым кровотечением. Когда прибыла скорая помощь, больной уже потерял много крови, задыхался и погибал на глазах у врача. Угасло сознание, прекратилась деятельность сердца. Были приняты все меры к оживлению. Врачу удалось восстановить сердечную деятельность и дыхание. Вскоре восстановилось сознание, и через некоторое время больной сказал врачу: «Доктор, а я как будто вздремнул». Значит, свою клиническую смерть больной воспринял как состояние сна. Это характерное и правильное ощущение. Кора мозга угасла раньше других функций, и могло создаться впечатление наступившего сна. Во время оживления деятельность коры восстановилась после восстановления функций нижележащих отделов мозга. У больного восстановилось сознание, и он «проснулся».

Широко известен еще один случай, имевший место во время Великой Отечественной войны.

Одному бойцу, оживленному с помощью описанного выше метода, был задан в шутку вопрос, что он видел «на том свете». Боец ответил: «Я проспал свою смерть». Следовательно,

кора головного мозга полностью восстановилась. В этот момент она вновь приобретает первенствующее регулирующее значение.

В ответах оживленных, что они «проспали» свою смерть, «вздремнули», — образно отражается тот факт, что кора мозга, как наиболее раннее образование в человеческом организме, угасает раньше всего, она не участвует в том наступающем разладе жизненных функций, который имеет место при умирании, она как бы уходит от активной борьбы в тот период, когда организм перестает нормально дышать, перестает нормально использовать энергию с помощью окисления, когда наступают другие тяжелые нарушения, явления токсикоза, связанные с накоплением вредных продуктов. В это время кора как бы спит и, таким образом, сохраняет себя. В этом есть определенный биологический смысл, своего рода защита. А в процессе оживления кора начинает оживать тогда, когда сердце стало нормально работать, когда восстановилось дыхание и сосудистый тонус, когда устранены продукты интоксикации, которые накопились в тканях и которые могли отравлять кору головного мозга, и, наконец, когда восстановились все нижележащие отделы центральной нервной системы. Иногда восстановление коры мозга затягивается на много часов, на сутки, и такой организм чаще всего оказывается нежизнеспособным. В процессе восстановления кора проходит определенные этапы сна в полном смысле слова. Когда восстанавливаются токи коры, то еще никакого контакта с оживленным человеком установить нельзя, он находится как бы в состоянии глубокого, послеоперационного или наркозного сна. Затем наступает сон, который, повидимому, следует рассматривать как явление охранительного торможения. И. П. Павлов говорил, что такой сон выражает собой защитное торможение в коре мозга. Оно наступает обычно в тех случаях, когда к клеткам коры предъявляется непосильная нагрузка, когда нарушение питания корковых клеток лишает их возможности нормально функционировать. Это имеет место и в процессе умирания и в процессе оживления. Вначале, в процессе восстановления, кора мозга должна просто «ожить», т. е. она должна быть выведена из состояния, близкого к анабиозу, которое в ней развивается при наступлении клинической смерти. И лишь потом, на последующих этапах оживления происходит восстановление ее нормальной деятельности.

Попытки преждевременно ускорить процесс оживления организма, находящегося еще в очень ранней стадии оживления, в частности путем стимуляции дыхания некоторыми фармакологическими средствами, — цититон, лобелин, или попыт-

ки «разбудить» его обычно оказывались вредными. Было установлено, что на определенных этапах оживления, когда только восстанавливается жизнедеятельность клеток продолговатого мозга, такая искусственная стимуляция может принести не пользу, а вред. Это объясняется тем, что высшие отделы центральной нервной системы, при попытках осуществить более быстрое их восстановление, иногда могут войти в еще большее торможение и совсем не ожить или ожить значительно позже.

Известно, что в ряде случаев, когда на фоне удовлетворительной сердечной деятельности внезапно наступает разлад дыхания, полезно бывает вдыхание больным и газовой смеси, содержащей некоторое количество углекислоты. Часто в этих случаях применяют карбоген — газовую смесь, состоящую из 3—5% углекислоты и 97—95% кислорода. Благоприятное действие карбогена связано со свойством углекислоты стимулировать деятельность дыхательного центра. Однако применение карбогена для лечения больных, находящихся в крайних стадиях умирания или тотчас после оживления, оказалось делом гораздо более сложным. Как показали проведенные в нашей лаборатории исследования Е. М. Смиренской, применение карбогена полезно лишь на определенных этапах угасания и восстановления жизненных функций.

Вдыхание карбогена вначале угасания функций организма бывает полезным, так как повышает кровяное давление, углубляет дыхание и задерживает процесс умирания на час и более, без применения другой терапии.

Вдыхание карбогена после угасания рефлексов с роговицы, хотя и при сохранившихся еще дыхании и сердечной деятельности, уже не дает эффекта, ибо возбудимость центров продолговатого мозга к углекислоте в это время исчезает.

В периоде восстановления функций после клинической смерти вдыхание карбогена действует благоприятно лишь через 40—60 минут после оживления.

Напрашивается вопрос, нельзя ли применить фармакологический сон для создания охранительного торможения в оживающей коре мозга. В опытах над животными было выяснено, что создание такого охранительного торможения в очень ранней стадии оживления противопоказано, так как «убивает» еще не ожившую клетку. Хорошие результаты получаются при применении сонной терапии, правда, на более поздних этапах оживления.

И. П. Павлов говорил, что чем совершеннее нервная система животного, тем в большей степени она является распоря-

дителем всей деятельностью организма. Он указывал также, что высший отдел мозга, т. е. кора, держит в своем ведении все происходящие в теле явления. Говоря о восстановлении нарушенных функций, Павлов подчеркивал, что чем выше развита нервная система животного, тем большее значение приобретает способность коры мозга помогать устранению этих нарушений. Он назвал это явление «механическим иммунитетом». И. П. Павлов писал: «Главнейшее, сильнейшее и постоянно остающееся впечатление от изучения высшей нервной деятельности нашим методом — это чрезвычайная пластичность этой деятельности, её огромные возможности: ничто не остаётся неподвижным, неподатливым, а всё всегда может быть достигнуто, изменяться к лучшему, лишь бы были осуществлены соответствующие условия»¹.

Многолетнее изучение шоковых состояний одним из учеников И. П. Павлова — Э. А. Асратяном, показало, что эта пластичность нервной системы, её податливость и способность при соответствующих условиях изменяться к лучшему, приобретают особенно большое значение в поврежденном организме и проявляются в ряде его компенсаторных приспособлений. Работы Лаборатории экспериментальной физиологии полностью подтверждают классическое положение И. П. Павлова о том, что кора мозга, высший ее отдел, в решающей степени обуславливает полноценное восстановление всех, еще окончательно не оживших органов и функций организма: кора начинает оживать позже других систем, но, ожив, она оказывает свое стимулирующее, координирующее влияние, восстанавливает целостность организма, т. е. то, без чего не мыслится, по существу, организм высших животных.

Это положение некоторыми авторами рассматривается как противоречащее учению И. П. Павлова по тем соображениям, что якобы нельзя отрицать ведущую роль коры мозга в крайних стадиях умирания (агония, клиническая смерть) или начальном периоде оживления. Такая точка зрения ошибочна. Прежде всего не может противоречить И. П. Павлову то, что соответствует фактам. Сторонники этой ошибочной точки зрения забывают, что нельзя механически переносить закономерности, установленные И. П. Павловым для здорового или даже больного организма, на организм, находящийся в состоянии клинической смерти. Раннее выключение корковой регуляции является, быть может, наиболее характерным фактом,

¹ И. П. Павлов. Полное собрание сочинений, т. III, ч. 2, стр. 138. Изд. АН СССР, 1951.

который прежде всего отличает больной организм от умирающего. Наряду с этим вся проблема оживления полностью подтверждает гениальную мысль Павлова о роли коры мозга в жизнедеятельности организма. Оживление организма, как совершенно естественно вытекает из всего выше изложенного, есть восстановление всех его функций и главным образом коры мозга. В эксперименте твердо установлено, что задержка с мероприятиями по оживлению свыше 5—6 минут приводит к неблагоприятному результату, ибо кора мозга после такого периода уже не может быть полностью восстановлена.

Динамика угасания и восстановления функций центральной нервной системы лежит в центре проблемы оживления организма и требует специального рассмотрения.

Что произойдет, если мероприятия по оживлению будут проведены с опозданием? Оживление в ряде случаев может быть достигнуто, но в оживленном организме, в клетках мозговой коры, как указывалось, могут произойти серьезные нарушения и такой организм после оживления будет неполноценным.

Вспоминается замечательный рассказ Тургенева «Бежин луг» и беседа ребятишек у костра в ночном:

«А правда ли, — спросил Костя, — что Акулина-дурочка с тех пор и рехнулась, как в воде побывала?»

И дальше: «Она ничего не понимает, что бы ей ни говорили и только изредка судорожно хохочет».

В этом рассказе, повидимому, идет речь об оживлении утонувшего человека, которого поздно извлекли из воды, причем низшие функции ожили, а высшие функции, связанные с корой, так и не восстановились.

Можно привести еще пример, характеризующий позднее применение мероприятий по оживлению. Этот случай был описан в одном из зарубежных журналов в 1946 году.

Женщина 32 лет была оперирована по поводу острого аппендицита. Во время операции у нее остановилась сердечная деятельность и прекратилось дыхание. Наступила клиническая смерть. Через несколько минут от начала клинической смерти была сделана инъекция адреналина в сердечную мышцу и начат прямой массаж сердца. Сердечная деятельность восстановилась через 11 минут. Через некоторое время появилось дыхание. Первые семь суток она напоминала человека, находящегося в состоянии глубокого наркоза. Через 8 дней после операции у больной было два судорожных, напоминающих эпилепсию припадков. Она реагировала на прикосновение к руке резким отдергиванием конечности, говорит ничего не

могла, не понимала того, что ей говорили. Создавалось впечатление, что она не слышит и не видит. Зрачки были расширены, дыхание было судорожным. Такое состояние продолжалось три недели. Было совершенно ясно, что функция коры головного мозга не восстановилась. На 3-й неделе у больной развилось воспаление легких, с которым она не справилась и погибла. На вскрытии действительно были обнаружены необратимые нарушения в клетках коры мозга. Восстановить жизнь такого человека полностью, понятно, было невозможно: целостный организм мыслим только при наличии функционирующей коры мозга.

В процессе оживления человека нередко наблюдается, что оживленный вначале не понимает речи. Это связано с нарушением функции второй сигнальной системы, с нарушением возможности возникновения условных связей не на внешние предметы, а на слово, на речь. Вторая сигнальная система — это наиболее высокое приобретение в процессе эволюции, это возможность отвечать на слова, понимание речи, это восстановление слова, как внешнего раздражителя. Эта условно-рефлекторная деятельность травмируется сильнее, т. е. вторая сигнальная система страдает больше, чем первая сигнальная система.

При некоторых заболеваниях нервной системы можно наблюдать следующее: если показать человеку предмет, он кивнет головой, подтверждая, что он думает об этом предмете, видит стакан воды, который вы ему подносите, но сказать об этом не может. Иногда такое явление наблюдается и у оживленных людей. Это говорит о том, что наиболее высокие функции коры мозга восстанавливаются позже других, менее сложных ее функций.

И. П. Павлов писал по поводу второй сигнальной системы: «Эта высокая система сигнализации и ее органы, как самое последнее приобретение в эволюционном процессе, должны быть особенно хрупкими, поддающимися в первую голову разлитому торможению».

Клиническая практика показала, что функции второй сигнальной системы раньше всего угасают и восстанавливаются уже после того, как первая сигнальная система стала функционировать. Это находится в соответствии с учением И. П. Павлова о большой хрупкости и ранимости второй сигнальной системы, а также с работами Г. И. Иванова-Смоленского и его сотрудников, показавших более раннее выключение и более позднее восстановление второй сигнальной системы в случаях тяжелой интоксикации и выхода из нее.

Ясно, что не всегда у оживленного организма возникают тяжелые нарушения, связанные с неполным восстановлением коры мозга. Если оживление проведено правильно, если вовремя оказана помощь, если удается быстро восстановить угасающую или угасшую жизнь, то понятно, что никаких тяжелых последствий не бывает.

Применение комплексного метода оживления в клинике

Во время Великой Отечественной войны было немало случаев спасения наших героев — бойцов и офицеров, погибавших от ранений, шока и кровопотери. Эти случаи описаны в нашей медицинской и общей литературе. Приводим один из них.

Женщина-снайпер 28 апреля 1945 года была ранена под Берлином в подмышечную область с переломом плечевой кости и повреждением подмышечной артерии.

В госпиталь была доставлена в агональном состоянии: пульс не прощупывался даже на сонной артерии, дыхание было редкое в виде заглывания воздуха.

Состояние больной быстро ухудшалось, и наступила клиническая смерть, продолжавшаяся 3—4 минуты. Врачом О. М. Карповой было проведено артериальное нагнетание крови и искусственное дыхание, в результате чего в конце первой минуты оживления восстановилась сердечная деятельность и вскоре появилось дыхание. Сознание восстановилось лишь через 19 часов. В дальнейшем, хотя она и перенесла ряд тяжелых осложнений, связанных с ранением, ее здоровье полностью восстановилось. В настоящее время она совершенно здоровый и работоспособный человек.

В настоящее время данный метод находят все большее применение в клиниках и практике неотложной помощи. Приведем примеры.

Девочка 14 лет играла на мостовой и попала под машину. Она поступила 8 сентября 1946 года в хирургическую клинику 1-й Градской больницы с диагнозом: травматическая ампутация верхней трети правого бедра. Во время операции, когда надо было удалить ногу, у больной наступило состояние клинической смерти. Было немедленно проведено нагнетание крови в артерию; сердечная деятельность восстановилась почти моментально и в течение первых же минут наладилось дыхание. Операция была закончена. Девочка ожила — сейчас совершенно здорова.

В одну из московских клиник 15 марта 1949 года поступила больная Н., 22 лет, по поводу рубцовой непроходимости пищевода. Во время операции у больной развился тяжелый шок, а затем прекратилось и дыхание. Пульс в это время не определялся ни на одной из артерий, кожные покровы были резко бледны. Наступила клиническая смерть, которая длилась 2—3 минуты, после чего сотрудниками нашей Лаборатории было начато артериальное нагнетание крови с глюкозой и адреналином в правую плечевую артерию. Одновременно было налажено искусственное дыхание. Через 3 минуты после начала нагнетания крови появился пульс на бедренной артерии. Дыхание восстановилось через 5 минут, сознание — через несколько часов. Состояние больной в течение первых суток оставалось тяжелым. В дальнейшем состояние постепенно улучшалось, и в настоящее время она в хорошем состоянии ждет последнего этапа операции.

Следовательно, в этом случае, при своевременном и правильном проведении всего комплекса мероприятий, было получено полное и стойкое восстановление всех жизненных функций.

Не только в Москве, но и в ряде других городов хирурги все шире начинают применять метод восстановления жизненных функций организма.

28 марта 1948 года в хирургическую клинику Медицинского института г. Сталино (заведующий проф. Кузьменко) была доставлена больная 24 лет с огнестрельным ранением правого бедра. Отмечалось обильное кровотечение. В перевязочную комнату она была доставлена без дыхания. Пульс не определялся, тоны сердца не выслушивались. По словам доставившего больную фельдшера, дыхание у нее прекратилось в момент перекалывания из машины на носилки. Таким образом с момента остановки дыхания прошло около 4—5 минут. Время, когда остановилась сердечная деятельность, точно установить не удалось. Дежурный врач, кандидат медицинских наук Г. П. Уткин, немедленно предпринял нагнетание крови с адреналином в артерию. Одновременно с этим начали производить искусственное дыхание. Через 1 минуту появились беспорядочные сокращения сердечной мышцы, еще через 3 минуты восстановилось дыхание. Через 5 минут от начала артериального нагнетания сердечная деятельность стала ритмичной. Одновременно была проведена необходимая операция. Через 10 минут после восстановления дыхания больная пришла в сознание и была переведена в палату. На 22-е сутки больная выписалась домой здоровой.

Часто возникает вопрос, возможно ли оживление после умирания от рака, от далеко зашедшего туберкулеза, при пороке сердца и т. д. Имеется ли в этих случаях период клинической смерти. Да, период клинической смерти имеет место при умирании от любой причины и, следовательно, оживление теоретически возможно в любом случае. Но само собой понятно, что при этих заболеваниях, несмотря на оживление, организм не будет жизнеспособен и больной неизбежно погибнет.

Возможно оживление и в случаях отравления или заражения крови. Первые попытки в этом направлении были сделаны русским исследователем И. П. Михайловским еще в 1914 году. В настоящее время эта проблема успешно разрешается рядом ученых (П. М. Чепов, О. С. Глозман, А. П. Касаткина). Однако надо сказать, что мероприятия по оживлению пока наиболее широко и успешно проводятся лишь в хирургической практике.

Проблема оживления организма является большой общепромышленной проблемой. Она может успешно развиваться только на путях современной павловской физиологии, опираясь на передовую биологию, созданную трудами И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и их учениками.

Борьба за жизнь, борьба за восстановление угасающих функций находится в полном соответствии с требованиями современной мичуринской биологии. Представления акад. Т. Д. Лысенко о том, что, изменив обмен веществ, мы можем изменить природу живого тела, являются руководящими для изучения обменных процессов при умирании и для попыток нормализации их в оживленном организме.

И. П. Павлов писал: «Только тот может сказать, что он изучил жизнь, кто сумеет вернуть нарушенный ход ее к норме»¹, и еще: «Какое обширное и плодотворное поле раскрылось бы для физиологического исследования, если бы немедленно после вызванной болезни или в виду неминуемой смерти, экспериментатор искал с полным знанием дела способ победить ту и другую»².

Мы видим, что изучение процессов угасания, вскрытие все более и более глубоких закономерностей угасания и восстановления физиологических функций умирающего организма делает нашу борьбу за жизнь погибающих людей гораздо эффективней, конечно, если эта гибель не связана с необратимыми нарушениями жизненно важных органов. Буржуазные ученые к

¹ И. П. Павлов. Полное собрание трудов, т. II, стр. 354, 1949.

² И. П. Павлов. Полное собрание трудов, т. I, стр. 364, 1940.

смерти относятся как к явлению якобы непознаваемому. Это выгодно господствующей буржуазии. Идеалистическая философия накладывает налет непознаваемости, агностицизма на это биологическое, естественное явление. Надо сказать, что наше отечественное естествознание всегда стояло на прогрессивно-материалистических позициях. Наши ученые, классики естествознания постоянно подчеркивали необходимость и возможность изучения этого сложного состояния. Прямые указания на этот счет мы находим у И. И. Мечникова и И. П. Павлова.

«Если смерть элементарного организма представляется тайной, то смерть сложного организма, с точки зрения естествознания, уже перестала быть тайной; тут имеется много различных нерешенных вопросов, ждущих решения, но тайны нет»¹, — писал И. П. Павлов. Хорошо известны замечательные слова А. М. Горького, который говорил, что смерть, как и всякое явление жизни, есть факт, подлежащий изучению. Тщательно изучать этот факт, значит овладевать им. Мы являемся свидетелями того, что в нашей стране, где так широко поставлены все научные исследования, это сложнейшее биологическое явление изучается все глубже, все полнее. Мы можем гордиться, что труды наших русских, а позднее и советских исследователей разрешают основные закономерности процесса умирания и оживления организма. В нашей стране имеются специальные учреждения, основной задачей которых является изучение процесса умирания, разработка метода восстановления жизненных функций организма.

Известно, какое громадное значение уделяют наша партия и правительство науке. Действительно, И. П. Павлов был прав, когда говорил: «Наша родина открывает большие просторы перед учеными, и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро»².

Прошло лишь несколько десятилетий с того времени, как проблема оживления организма стала изучаться действительно научно и систематически. В настоящее время уже выяснен и установлен ряд существенных закономерностей угасания и восстановления физиологических функций. Надо ли говорить, что в этой области больше не сделано, чем сделано, больше не изучено, чем изучено. Ясно, что с ростом наших знаний терапия терминальных состояний будет становиться более успешной.

¹ И. П. Павлов. Полное собрание сочинений, т. 1, стр. 536. Изд. АН СССР. 1951.

² Там же, стр. 23.

Однако это не дает права откладывать применение методики оживления, соответствующей данному уровню наших знаний.

В Советском Союзе уже имеются сотни людей, спасенных благодаря применению метода восстановления жизненных функций организма. Эти люди сохранили счастье жить и работать в стране строящегося коммунизма.

Мы уверены, что разработка этой проблемы в ближайшее время станет делом многих исследователей и общими усилиями она еще быстрее и успешнее пойдет вперед.

Когда-то друг А. М. Горького украинский писатель М. Коцюбинский говорил, что смерть необходимо победить и она будет побеждена. Это наступит тогда, говорил он, когда большинство людей ясно осознают цену жизни, поймут ее красоту, почувствуют наслаждение работать и жить. В нашей стране это время наступило. Смерть здорового организма несомненно будет побеждена.

В некоторых зарубежных исследованиях царит пессимизм, неверие, типичные для буржуазной науки, той науки, которая, вместо борьбы за жизнь людей, вырабатывает новые виды микробов, чтобы уничтожать людей, чтобы бороться за сохранение старого уходящего строя.

Нашей науке освещают путь замечательные слова И. В. Сталина: «Философия «мировой скорби» не наша философия. Пусть скорбят отходящие и отживающие»¹. Наша советская наука, руководствуясь указаниями И. В. Сталина, смело решает такую сложнейшую и труднейшую проблему современной биологии, какой является проблема оживления организма.

¹ И. В. Сталин. Соч., т. 6, стр. 273.

Редактор — К. И. ШАШКОВА.

А 08602. Подп к печ. 3/ХІІ 1952 г. Изд. № 301. Тираж 95000 экз.

Бумага 84×60¹/₁₆—1,125 бум. л.—2,25 п. л. Учет.-изд. 2,15 л. Зак. 3392

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3.

Цена 50 коп.