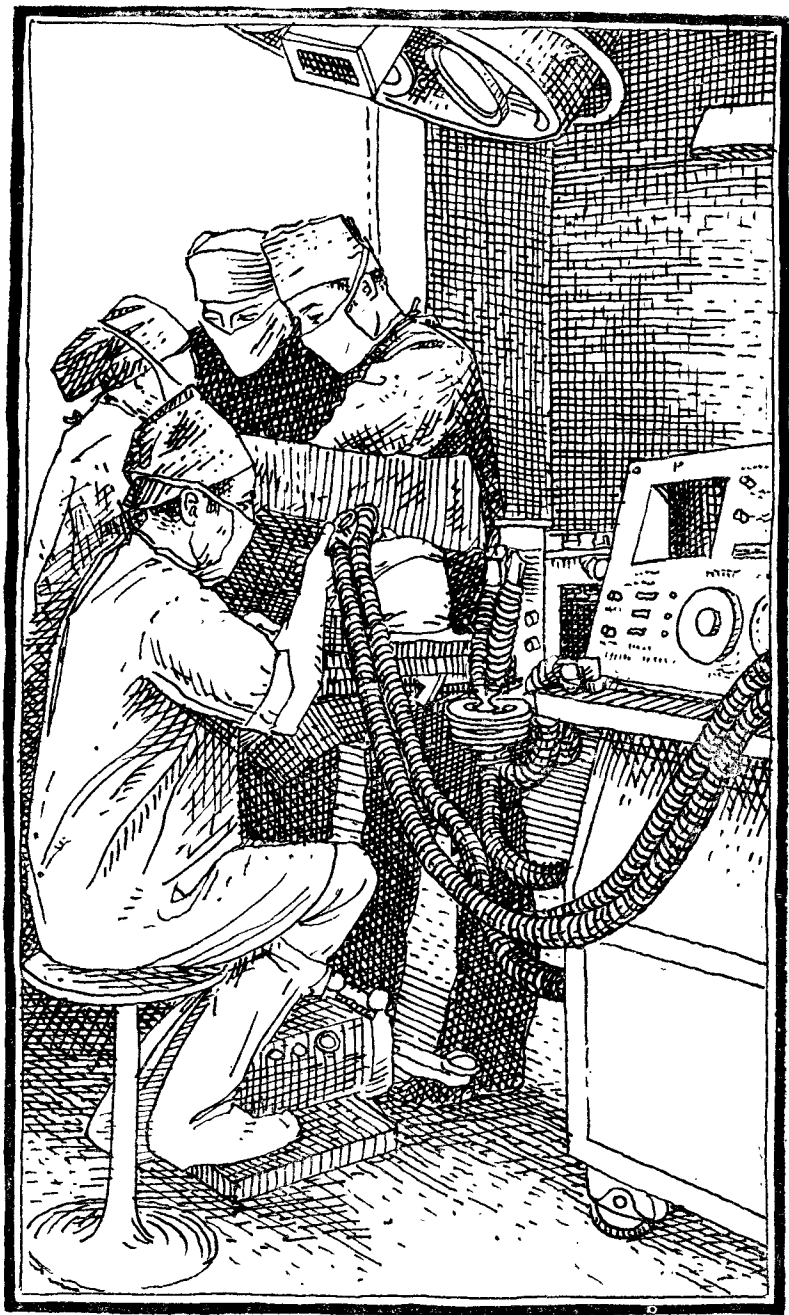


В.Ю.Островский

БОРЬБА С БОЛЬЮ,

ИЛИ
ЧЕЛОВЕК НА
ОПЕРАЦИОННОМ
СТОЛЕ

В. Ю. Островский
БОРЬБА С БОЛЬЮ,
ИЛИ
ЧЕЛОВЕК НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ



В. Ю. Островский
БОРЬБА С БОЛЬЮ,
ИЛИ
ЧЕЛОВЕК
НА
ОПЕРАЦИОННОМ
СТОЛЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЗНАНИЕ»
МОСКВА 1983

Рецензент — Аксельрод А. Ю., кандидат медицинских наук.

Предисловие члена-корреспондента АН СССР С. Н. Ефун и
Послесловие профессора, зав. лабораторией медицинской био-
физики Института биологической физики АН СССР Ф. Ф. Бе-
лоряцева.

Островский В. Ю.

О-77 Борьба с болью, или Человек на операционном
столе.— М., Знание, 1983.— 144 с.+16 с. вкл.—
(Жизнь замечательных идей).

35 к.

200 000 экз.

Первые сведения о применении методов обезболивания уходят в глу-
бокую древность. Началом научной анестезиологии принято считать
середину прошлого века. Однако подлинное развитие эта наука получила
лишь в наше время, послужив основой для бурного прогресса не толь-
ко хирургии, но и еще одной чрезвычайно перспективной области ме-
дицины — реаниматологии.

Об истории анестезиологии, ее сегодняшнем состоянии и перспекти-
вах, связанных как с ее собственными успехами, так и с достижениями
других отраслей знания популярно рассказано в книге доктора медицин-
ских наук, профессора В. Ю. Островского, рассчитанной на массового
читателя.

$$O \frac{4113000000-107}{073(02)-83} \text{ КБ}-11-030-83$$

ББК 54.5
617.01

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Книга, которую вы держите в руках, написана одним из известных советских ученых-анестезиологов — профессором Виктором Юльевичем Островским. Это умная и добрая книга. Именно потому, что цель ее — успокоить читателя, внушить ему мысль: человек на операционном столе не одинок, есть специалист — врач-анестезиолог, который оградит его и от тоски одиночества, и от боли, и от разрушающего действия ножа хирурга.

Эти прекрасные слова автора точно формулируют задачи достаточно молодой и очень актуальной науки — анестезиологии.

В самом деле, людей оперируют давно — многие сотни и тысячи лет; однако эффективно защитить их от боли и вообще от всего, что можно назвать операционной агрессией, стало возможно только в последние 100 лет. А врач-анестезиолог появился в операционной лишь 25—30 лет назад. Его роль мало известна широкому кругу — настоящая книга восполняет этот пробел.

Ни один хирург не оперирует сегодня без «своего» опытного, проверенного, надежного анестезиолога. У медиков существует даже нечто вроде афоризма: «Хирург может сделать все... что позволит ему анестезиолог». И это в принципе верно: если хирург выполняет операцию, то анестезиолог защищает организм больного, управляет его жизненными функциями и определяет, перенесет ли пациент ту травму, которую в силу необходимости собирается нанести ему хирург.

Защита больного начинается задолго до операции — анестезиолог словом и лекарством избавляет его от тягостного чувства страха, «адреналиновой тоски», которая высасывает силы, демобилизует организм. При этом анестезиолог выступает как психолог, психотерапевт.

Заранее знакомясь с пациентом, вникая в тонкости его болезни, анестезиолог подбирает индивидуально для него вариант анестезиологического пособия. Сюда входят и обезболивание, и разные способы управления функциями: внутривенные вливания, искусственное дыхание с временным выключением естественного, инъекции препаратов, расслабляющих мышцы, охлаждение организма и многое другое.

Задачей анестезиолога является проведение операции

с наименьшей затратой жизненных сил больного. Для этого он должен не только снять боль, т. е. осознанную человеком реакцию на разрез, но и бессознательные ответы различных систем организма на операционную травму. При этом необходимо отключить лишь ненужные больному рефлексорные реакции и обязательно сохранить нужные.

Конечно, чем тяжелее больной, чем обширнее оперативное вмешательство и чем ближе оно к основным жизненным центрам (таким, как сердце, мозг), тем чаще возникают у пациента острые нарушения в организме, которые анестезиолог должен предотвратить, а если уж это не удастся, то суметь с ними справиться.

Так, на операционном столе может внезапно начаться кровотечение. Хирург стремится остановить его как можно быстрее, а анестезиолог — восполнить потерю крови.

При возникновении острой сердечной слабости, когда отказывает «мышечный насос», анестезиолог останавливает операцию и старается восстановить сократительную способность миокарда.

Во всех этих случаях анестезиологу приходится использовать приемы реаниматологии, т. е. науки о восстановлении утраченных жизненных функций.

Еще сложнее положение анестезиолога, когда он участвует в операции на «сухом сердце». Ему приходится управлять совершенно новой системой, состоящей из двух частей: организма человека — и аппарата искусственного кровообращения (АИК), в котором к тому же есть еще и искусственное легкое. Здесь анестезиолог ежеминутно решает множество сложнейших задач.

В современных операционных, где часто используется гипербарическая оксигенация, перед врачом-анестезиологом, кроме обычных проблем, стоит еще одна — совершенно особая: управление функциями организма в условиях повышенного в 2—3 раза барометрического давления. При этом меняются не только реакции больного, но и свойства многих лекарств и наркотических средств.

Как видите, работа анестезиолога сложна и многообразна. Мы уверены, что книга профессора В. Ю. Островского поможет вам поближе познакомиться с проблемами анестезиологии и проникнуться тем уважением к хорошему анестезиологу, которое испытывает каждый врач, наблюдая такого специалиста в работе.

Член-корреспондент АН СССР С. Н. ЕФУНИ

ОТ АВТОРА

Книга названа «Борьба с болью». На эту тему уже написано и будет написано еще много специальных книг. Ведь боль — самая разная — преследует человека от рождения до смерти. Сколько больных людей длительно страдают от тяжелых болей. Не напрасно в настоящее время борьба с болью, устранение боли рассматривается как самостоятельная проблема. Наука о боли и борьбе с ней необычайно многообразна. Но в этой книге мы сознательно ограничили свою задачу. Это будет рассказ о борьбе с болью, вызванной хирургическим вмешательством, — об анестезиологии.

Приступая к работе над книгой, я задался вопросом: какому кругу читателей она может быть интересна? Многих ли увлечет разговор об этой отрасли медицины в наш богатый событиями беспокойный век?

Я мысленно прикинул, взяв в качестве примера Московскую область с ее шестимиллионным населением. Ежегодно здесь оперируется более 100 000 человек. В течение 10 лет, т. е. в достаточно небольшой отрезок времени в жизни даже одного поколения, — более одного миллиона. И все хирургические вмешательства производятся с применением того или иного вида обезболивания. Половина больных оперируется в условиях общей анестезии, остальные — с применением местного обезболивания. Таким образом, оказывается, что каждого шестого жителя вопросы обезболивания могут заинтересовать непосредственно.

Но если учесть, что судьба оперируемого больного волнует его родных и близких, то фактически тема книги может стать безразличной чуть ли не для каждого.

Анестезиология как самостоятельная медицинская специальность обязана своим рождением и становлением бурному развитию хирургии в нашем столетии, значительному усложнению старых ее отраслей, появлению таких ее разделов, как сердечно-сосудистая, легочная, хирургия детского и старческого возраста, нейрохирургия и ряда более узких специализированных разделов. Под анестезиологией принято понимать учение о состоянии организма, попавшего в экстремальные условия, о профилактике и лечении тяжелых нарушений в работе

различных органов и систем, об управлении жизненно важными функциями организма.

Практическое приложение этой науки позволяет создать оптимальные условия для преодоления крайне тяжелого, опасного для самой жизни момента — хирургического вмешательства.

Было бы упрощением определять задачу анестезиологии только как борьбу с болью. Строго говоря, здесь имеется определенная терминологическая неточность. Собственно «обезболивание» обозначается словом «аналгезия», а «анестезия» — это «обесчувствливание», т. е. состояние, при котором исчезают не только ощущения боли, но и вообще любые ощущения, восприятие окружающего.

Анестезия начинается с потери или с резкого приглушения сознания. Одновременно исчезает и осознание боли, как и любого другого раздражающего фактора.

Сильное алкогольное опьянение — это уже анестезия. Даже если с таким человеком как-то и можно контактировать, то боли он не ощущает. Не редки случаи, когда в таком состоянии человек получает тяжелые травмы, но до поры до времени не обращает на них внимания, хотя они приносят его организму большой, иногда непоправимый вред.

Поэтому собственно анестезией, т. е. снятием всех восприятий и выключением сознания, проблема анестезиологии отнюдь не исчерпывается. В том виде, в каком анестезиология существует в настоящее время — это наука, ставящая перед собой значительно более сложные задачи.

Анестезиология — это и терапия, и физиология, и педиатрия, и биохимия, и фармакология, и многие другие медицинские и биологические дисциплины в применении к наиболее острым и тяжелым ситуациям, в которые может попасть человек.

Об этом и написана книга.

БОЛЬ — И БЛАГО И ЗЛО



Необходимость —
лучший советчик.

И. В. Гете

Ощущение боли в определенной степени — благо для живого организма, форпост, сигнализирующий об опасности.

«Боль — это сторожевой пес здоровья», — говорили в Древней Греции. Чарлз Шеррингтон, известный английский физиолог, писал, что боль «в норме целесообразна». «Физическая боль — это психическое дополнение к защитному рефлексу» — слова соотечественников Шеррингтона физиологов Баркрофта и Парсонсе. Речь идет о защитном рефлексе, о боли как участнике сложной защитной реакции, связанной с коренными изменениями во всем организме.

Болевое ощущение — это сигнал к функциональной перестройке организма от состояния покоя к состоянию активной деятельности, направленной на устранение фактора, вызвавшего боль. Перестройка касается абсолютно всех органов и систем — нет ни одной структуры в живом организме, которая не изменила бы свою функцию под влиянием боли.

Мало того, только получение через зрение или слух сигнала о том, что возможно возникновение боли, моментально меняет состояние организма. Покой сменяется напряжением или, как сейчас принято говорить, стрессом.

Существуют болезни, при которых способность испытывать боль исчезает. Это счастливое, казалось бы, свойство чревато по сути самыми печальными последствиями. Нет сигнала опасности — человек уподобляется слепцу, переходящему улицу при большом потоке транспорта. Об ожоге, язве, ране он узнает, только когда их увидит. Любое воспалительное повреждение внутренних органов, например аппендицит, неминуемо приведет к смерти. Таким образом, ясно: боль — чувство необходимое.

Предпринималось множество попыток дать четкое научное определение боли. Одно из самых, на мой взгляд, удачных принадлежит известному советскому физиологу академику П. К. Анохину, который квалифицировал боль как «своеобразное психическое состояние человека, определяющееся совокупностью физиологических процессов в центральной нервной системе, вызванных каким-либо сверхсильным или разрушительным раздражением».

Заметьте: состояние — психическое, проблема — почти философская.

Наряду с этим можно привести множество высказываний, свидетельствующих о том, что полной ясности здесь все-таки нет. Например, крупный французский физиолог Льюис сказал, что он «далек от возможности удовлетворительно объяснить боль». Наш современник, известный французский хирург, я бы даже сказал — философ хирургии, Лериш писал: «Если бы мы точно знали, что представляет собой боль, было бы меньше неудач при нашем лечении». И наконец, в 1973 г. в книге Мелзака (Канада) мы находим великолепное высказывание психолога Бьютендайка: «Боль — это не только проблема, но и тайна... бессмысленный элемент жизни. Это «зло», противостоящее жизни, помеха и постоянная угроза, превращающая человека в жалкое существо, умирающее тысячу раз подряд».

Нетрудно заметить, что последнее высказывание входит в противоречие с теми, что приведены ранее. Видимо, корень этих противоречий лежит в двойственной сути самой боли.

Да, боль — это сторожевой сигнал; но в организме, не имеющем возможности избавиться от боли, наступают серьезные физиологические и биохимические сдвиги. Поначалу они естественны и необходимы. Однако при нарастании экстремальной ситуации эти сдвиги продолжают углубляться, становясь в конце концов патологическими *. Если этому не помешать, угрожающие изменения могут стать необратимыми, что приведет организм к гибели.

В 1967 г. в Париже состоялся симпозиум по вопросам боли. Приведем несколько фраз из вступительного слова председателя этого симпозиума А. Сулерака:

«Современная наука должна отбросить представление о боли как благодеянии. Если на первом этапе тяжелой трагедии, разыгравшейся в организме и названной болью, в игру вступают сложные защитные механизмы, направленные на преодоление, ликвидацию причин, вызывающих болевое ощущение, то на втором этапе наступает полная дезорганизация системы регуляции функций. Высшие нервные центры получают из болевых

* Патология (от лат. *pato* — страдание) — болезненные изменения в живом организме.

очагов невероятно обостренную, не соответствующую истинному состоянию организма информацию и посылают к органам-исполнителям хаотические импульсы. Болевые ощущения превращаются в страдания, сопровождающиеся целой серией эмоциональных нарушений и эффективных проявлений».

В настоящее время довольно хорошо разработаны многие вопросы теории боли.

Прежде всего известно, как болевое ощущение передается в высшие нервные центры.

Любое ощущение можно назвать таковым, если оно воспринимается, осознается. И в первую очередь, пожалуй, это относится к болевому ощущению, требующему немедленного анализа и адекватного ответа. С потерей сознания исчезает и чувство боли. Исчезают и ответы организма, связанные с направленной на избавление от фактора, приносящего боль, деятельностью.

Однако отнюдь не исчезает целый комплекс иных реакций — так называемых вегетативных. Напротив, в организме как в саморегулирующейся системе происходит активация многих процессов и функций. Это осуществляется независимо от сознания, но обеспечивает возможность существования организма в новых условиях.

Боль воспринимается периферическими рецепторами*. Долгое время среди ученых шел спор, существуют специфические болевые рецепторы или раздражение любого рецептора (осязательного, теплового, холодового), как только оно становится чрезмерным, воспринимается в виде боли. В какой-то мере этот спор продолжается и до настоящего времени, хотя точка зрения о специфичности болевой рецепции сейчас преобладает.

Но независимо от того, как осуществляется это первичное восприятие, оно будет осознано как боль, только пройдя определенный путь: по нервным волокнам в спинной мозг, затем по волокнам спинного мозга — к нейронам специальных отделов головного мозга — зрительного бугра и ядер подбугорья.

Ядра этой области играют чрезвычайно важную роль в деятельности организма: они регулируют все целостные автоматические реакции, т. е. фактически все процессы, которые происходят в организме человека без

* Рецептор (от лат. *recipere* — получать) — физиол.: концевое образование чувствительных нервных волокон, воспринимающее раздражение.

участия его сознания — дыхание, кровообращение, пищеварение, гормональную деятельность и т. д.

Болевое раздражение воспринимается осознанно лишь после того, как импульс поступает в кору головного мозга — высший отдел центральной нервной системы. Причем импульс поступает в совершенно определенный отдел мозга — место проекции того участка тела, которое получило раздражающее воздействие, — это так называемая специфическая импульсация. Кстати сказать, не только болевое раздражение, но и любое другое воздействие имеет свое «представительство» в подкорковых областях и в коре головного мозга.

Однако и это еще не все. Для того чтобы болевой импульс был осознан, кора головного мозга должна находиться в бодрствующем состоянии. А в его поддержании определенную роль играет так называемая ретикулярная (сетевидная) формация мозгового ствола.

Ретикулярная формация состоит из скоплений нервных клеток, занимающих центральную часть того отдела мозга, который находится на уровне ядер продолговатого и среднего мозга. Эта система включает также некоторые ядра зрительного бугра и подбугорья. Еще в прошлом веке гениальное предположение о тонизирующей роли подкорковых образований высказал великий русский физиолог И. М. Сеченов. Честь окончательного формулирования роли ретикулярной формации принадлежит американскому физиологу Мэгуну и итальянскому исследователю Моруцци (1949). Крупный вклад в дальнейшее изучение вопроса внесли советские физиологи П. К. Анохин, И. С. Бериташвили, А. И. Ройтбак и др.

Функция этой системы состоит в том, чтобы своими восходящими к коре головного мозга импульсами активировать кору в целом, поддерживать в рабочем тоне, в бодрствующем состоянии, отсюда название «восходящая неспецифическая активирующая система».

Для того чтобы боль была осознана, болевой импульс должен оказать на кору двойное воздействие — специфическое и неспецифическое. По коллатералям (боковым ответвлениям) от специфического пути импульс попадает в ретикулярную формацию, возбуждает ее и от нее уже по веерообразно идущим к коре нервным путям вызывает диффузную ее активацию. Раздражение болевых рецепторов проходит по нервным путям в виде электрического импульса, который может быть зарегистри-

стрирован в любой точке этого пути. По этому так называемому вызванному потенциалу можно точно найти место в коре головного мозга, куда «адресуется» импульс от какой-либо точки на периферии.

Электрический ответ, возникающий при периферическом раздражении в коре головного мозга, довольно сложен. В нем можно выделить как минимум два компонента — первичный и вторичный. Первый из них связан с приходом импульса по специфическому пути, второй обусловлен распространением импульсов по неспецифическим путям. Если ретикулярная формация заблокирована, например, находится под воздействием наркотического вещества, то поздний, вторичный компонент ответа подавляется, тогда как потенциал, связанный с проведением импульса по специфическому пути, сохраняется и в глубоком наркозе. Боль при этом не осознается.

Показано, что не только ретикулярная формация возбуждающим образом влияет на кору головного мозга, но и кора обладает нисходящим возбуждающим влиянием на ретикулярную формацию ствола. Это позволяет высшим отделам центральной нервной системы избирательно отвечать на внешнее раздражение. Одни раздражения будут восприняты, даже если они очень слабы, другие нет. Мать проснется от малейшего движения или писка маленького ребенка, но будет продолжать спать даже при сильном шуме. Порой после напряженного дня человек не может заснуть. Кора перераздражена, от нее идет постоянная импульсация в ретикулярную формацию. Последняя, в свою очередь, бомбардирует импульсами кору — мозг бодрствует.

Важно отметить еще одну особенность такой двойной импульсации, поступающей в кору головного мозга. Импульс по сложной цепи нейронов достиг двигательных отделов коры и нисходящих двигательных путей — возникает двигательная реакция, направленная на отстранение от повреждающего фактора. Человек, прикоснувшись рукой к горячему предмету, моментально отдернет руку, не успев даже подумать, что он должен сделать это. Вторичная реакция — через ничтожные доли секунды — уже мобилизует сознание человека на организацию борьбы с болевым фактором, адекватной именно данному акту агрессии.

Доктор Джон Боника, директор первой в мире клиники боли при Вашингтонском университете в Сиэтле, ска-

зал: «Изучение боли, прозябавшее почти 100 лет, недавно возродилось к жизни». Заявление полно оптимизма. Так же обнадеживающе звучат слова одного из выступавших на I Международном симпозиуме по изучению боли в Сиэтле в 1947 г.: «За последние несколько лет мы узнали о боли больше, чем за все предыдущее столетие». Действительно, в последнее время появляется возможность активно и эффективно бороться с болью как одним из проявлений болезни.

Началом этого переворота, пожалуй, следует считать упомянутые исследования Моруцци и Мэгюна о роли ретикулярной формации мозгового ствола. Однако они объясняли только отсутствие восприятия боли человеком или животным, у которых эта область заблокирована, но другие и весьма вредные реакции, вызываемые болью, оставались загадкой. Это 40-е годы.

В 60-х гг. появилась теория «спинномозгового барьера» канадских исследователей Мелзака и Уолла, работавших в США. Согласно их точке зрения, желатинозная субстанция спинного мозга как бы фильтрует раздражения, идущие из периферии в центральную нервную систему. Она играет решающую роль в превращении поступающего сигнала в болевой.

Если перерезать нерв — проводник импульсов — поперек, то можно четко увидеть, что он состоит из множества тонких и толстых волокон. По толстым волокнам идут обычные раздражения (быстрая боль), которая оценивается высшими уровнями нервной системы. При этом желатинозная субстанция подавляет передачу других возбуждающих импульсов. Импульсы, поступающие по тонким волокнам, активируют передачу возбуждения, подавляя блокирующий эффект желатинозной субстанции.

Теория Мелзака и Уолла объясняет и тот факт, что восприятие боли может быть неодинаково в различных жизненных ситуациях. Солдат, оставшийся жить после боя, настолько переполнен радостью, что не чувствует боли от тяжелой раны. Возбужденный игрой футболист совершенно не замечает боли при растяжении связок ноги. Барьер как бы заблокирован возбуждением коры головного мозга. Мелзак и Уолл показали, что положительные эмоции «закрывают» барьер, а тревога и страх — его «открывают». Эта теория, кстати, объясняет и обезболивающий эффект иглоукалывания: несильное,

но постоянное раздражение от игл возбуждает толстые и тормозит тонкие болевые волокна.

С позиции теории Мелзака и Уолла можно попытаться объяснить обезболивающий эффект слабых электрических импульсов. Доктор Норман Шили, нейрохирург из США, вживлял тонкие электроды в спинной мозг и посылал на них из маленького передатчика слабые импульсы — это снимало тяжелую боль.

В Ленинградском университете сконструирован аппарат — «синдолор». Его присоединяют к бормашине, и он посылает слабый ток в челюсть. Острейшая зубная боль, обычная при пломбировании каналов зуба, при этом отсутствует. Этот аппарат, кроме нашей страны, уже широко применяется в ФРГ, Японии и США.

Рассуждения Мелзака и Уолла логичны и очень интересны, но все же они во многом умозрительны. Прежде всего пока не найден в мозге этот барьер (хотя, разумеется, в истории науки есть немало случаев, когда теория опережала практические исследования).

Но вот мы подходим к новейшим и самым интересным достижениям последнего времени в науке о боли. Всего несколько лет назад профессором Соломоном Снайдером и его помощником доктором Кандейсом Пертом из университета Дж. Хопкинса в США открыты обезболивающие вещества, образующиеся в организме.

В специальной мешалке исследователи превращали мозг животного в гомогенную кашу и добавляли в нее сильный наркотик — героин или морфин, меченный радиоизотопами. Исследования различных отделов мозга показали, что в тех отделах, которые Мелзок и Уолл считали «барьерами» для боли, связывание меченых анальгетиков происходит наиболее интенсивно. Наркотики соединяются с клеткой в том месте, где в ней есть матрица, полностью соответствующая такой же в молекуле наркотика. Молекула вошла в клетку как ключ в замок.

Помимо того, что исследования Снайдера и Перта подтвердили в определенной степени барьерную теорию Мелзака и Уолла, они имели огромное самостоятельное значение. Оказывается, вещество, подобное морфину, открытому в растениях еще в 1806 г., образуется и в теле живого организма — в ином случае на клетках не могли бы возникать соответствующие морфину матрицы. Это позволяет надеяться, что мы стоим на пороге крупнейшего фармакологического открытия нашего века.

Это вещество, судя по всему, помогало в доисторическую эпоху человеку бороться за существование. В не-легких условиях пещерной жизни выживал тот, чье тело умело справляться с болью, т. е. тот, у кого его вырабатывалось больше. Наличие в организме такого вещества, очевидно, создавало людей-стоиков. Подобное предположение отнюдь не умаляет их заслуг — логично предположить также, что такое вещество вырабатывается в каждом организме при определенном волевом настрое нервной системы.

В поисках икс-вещества приняли участие ученые всего мира. И вот в 1976 г. доктор Джон Хьюз в Абердинском университете в Шотландии выделил первый естественный анальгетик. Он получил это вещество из головного мозга морской свинки, и оно, будучи введенным в мозг крыс, резко понижало у них болевую чувствительность. Хьюз назвал его энкефалином («из-мозга» — *греч.*).

Доктор Чо Хао Ли (Сан-Францисский медицинский центр Калифорнийского университета) выделил из гипофиза верблюда другой естественный анальгетик — он назвал его бета-эндорфином (т. е. морфином внутреннего происхождения). Вещество оказалось в 50 раз сильнее известного всем морфина. Присутствие его в теле верблюда, возможно, объясняет его выносливость.

Летом 1976 года были выделены из крови животных еще два естественных анальгетика, которые и по силе воздействия не уступают морфину, а порой и сильнее его и при этом в отличие от последнего почти не угнетают дыхания и не приводят к наркомании.

И вот, наконец, д-р Янош Плесс из Швейцарии синтезировал эндорфин. Этот препарат обладает еще одним положительным качеством — его не разрушает желудочный сок, т. е. для его введения не обязательна инъекция.

Все эти исследования открывают действительно блестящие перспективы. Новые вещества позволят вернуть к полноценной жизни миллионы людей.

Их роль в анестезиологии тоже может быть огромна. Эндорфины могут заменить клинические препараты, порой обладающие отрицательными побочными эффектами.

Таково вкратце современное состояние науки о боли вообще. А дальше мы будем говорить только об остро возникающей боли, которая сопровождает хирургическую операцию.

НЕМНОГО ИСТОРИИ



Прогресс — это способ
человеческого бытия.

В. Гюго

С какого этапа в развитии цивилизации человек стал бороться с болью?

Сведения, дошедшие до нас из Древнего Египта, свидетельствуют о том, что попытки обезболивания делались уже в 3—5 тысячелетиях до н. э.

XV век до н. э. оставил нам письменное свидетельство применения обезболивающих средств (папирус Эберса). Настойки мандрагоры, белладонны и опия — средства не только обезболивающие, но и дурманные — использовались в Древней Греции и Риме, в Древнем Китае и Индии. В XVIII—XV веках до н. э. был впервые применен этиловый алкоголь.

В более близкие к нам времена — средние века, в эпоху Возрождения, зародилось немало идей, которые не потеряли своего значения до сих пор. Да и не могли медики всех времен не думать об обезболивании. Операция, даже самая незначительная, часто заканчивалась смертью пациента от болевого шока. В операционной одной из лондонских больниц до наших дней сохранился колокол, звуками которого пытались заглушить крики несчастных, подвергавшихся хирургическому вмешательству. Вместе с тем уже сравнительно давно хирургам в принципе были под силу довольно сложные операции. Речь идет не только об ампутациях конечностей или грудной железы, о грыжесечении или дроблении камней в мочевом пузыре. Хирурги порой решались и на так называемые полостные операции — рассечение брюшной полости и желудка.

С. С. Юдин, выдающийся советский хирург и историк хирургии, приводит дошедшее до нас описание тяжелой операции в XVII веке. Оно интересно с двух точек зрения. Во-первых, мы можем убедиться, насколько сложными могли быть хирургические вмешательства уже в те далекие времена, а во-вторых, насколько несовершенно было «обезболивание». Сейчас этот термин в отношении к тому времени едва ли возможно употребить без кавычек. Итак...

«...25 июня 1635 года убедились, что сообщаемый больным анамнез не есть плод фантазии и что силы больного допускают операцию, порешили сделать ее, дав «болеутоляющего испанского бальзама». 9 июля при большом стечении врачей приступили к гастрото-

мии *. Помолившись богу, больного привязали к доске: декан наметил углем места разреза длиной в четыре поперечных пальца, на два пальца ниже ребер и отступя влево от пупка на ширину ладони. Хирург Даниэль Шваб вскрыл лиготомом брюшную стенку. Прошло полчаса, наступили обмороки, и больного повторно отвязывали и вновь привязывали к доске. Попытки вынуть желудок пинцетом не удавались; наконец его зацепили острым крючком, провели сквозь стенку лигатуру ** и вскрыли по указанию декана. Нож был извлечен при аплодисментах присутствующих».

Таковы были хирургия и обезболивание. Не удивительно, что большинство оперируемых умирали не столько от самой хирургической травмы, сколько от боли и мук.

Многочисленные войны этого периода, внедрение в военную практику огнестрельного оружия и как следствие — многочисленные тяжелые ранения — все это способствовало развитию хирургии. В европейских армиях появились военно-полевые хирурги. Во Франции помощь раненым на поле боя была узаконена в 1591 г. указом Генриха IV. Но еще в 1537 г. начал революционизировать эту отрасль медицины великий Амбруаз Паре, которого впоследствии стали называть отцом хирургии.

Паре был участником похода Франциска I против германского императора Карла V. В то время огнестрельные раны надлежало заливать кипящим бузинным маслом. Пользы от этого было мало: муки же раненые испытывали нечеловеческие. Они корчились от боли, а лекарь — от сознания, что их причиняет. Только люди железного здоровья могли выдержать эту варварскую процедуру. Этот метод лечения был в то время «обоснован» учеными-медиками. Они говорили, что пуля вносит в рану особый яд, и только огненный бальзам — бузинное масло — способен спасти раненого. Случай помог избавиться от этого принятого как должное метода лечения. Случай, сделавший переворот в хирургии благодаря тому, что произошел он с великим человеком, способным из обычного наблюдения извлечь урок.

У Амбруаза Паре после одного жестокого боя, когда раненые шли сплошным потоком, кончился кипящий

* Г а с т р о т о м и я — рассечение стенки желудка

** Л и г а т у р а — хирургическая нитка.

бальзам. Вместо «целительного масла» Амбруаз Паре приготовил свою болеутоляющую смесь. Наутро осмотр показал, что раны, обработанные «новоиспеченным» бальзамом, не имели покраснения, припухлости, ожогов; в то же время раны, обработанные кипящим маслом, были, как всегда, резко отечны, кожа вокруг была покрасневшей и обожженной. И кроме того, все раненые, при лечении которых применялось новое средство, спокойно провели ночь, спали и проснулись свежими, исполненными новых сил, что безусловно способствовало выздоровлению. Те, кому обработали повреждения кипящим маслом, были совершенно обессилены болью.

Рутинa и косность всегда отличались жизнестойкостью. Амбруазу Паре не сразу удалось убедить коллег в том, что от предложенной им смеси гораздо больше проку, чем от традиционного «бальзама». Однако у Паре был великий союзник — Гиппократ. «Прежде всего — не повреди!» — гласит одна из его бессмертных заповедей. Паре действовал в полном соответствии с ней. «Лечение, — толковывал он, — не должно быть причиной новых страданий. Лечебный фактор должен не только устранять основное заболевание, но и облегчить страдание, вызванное им, а не увеличивать его».

Так зарождалась идея противошоковой терапии, лежащая в основе современной анестезиологии.

Находка замечательного врача до сих пор не забыта. Современный писатель-фантаст Дж. Керш в фантастическом рассказе «Что случилось с капралом Куку?» описывает тот же бой под Турином в 1537 г., тот же бальзам Амбруаза Паре, применение которого не только прекратило боли от мучительной раны, не только привело к быстрому ее заживлению, но и — о, маг и волшебник Амбруаз Паре! — даровало капралу Куку вечную молодость. Это, конечно, фантастика, но и дань огромного уважения чудесному целителю.

Средние века породили идею как общего, так и местного обезболивания. Правда, некоторые приемы и методы тех времен с сегодняшних позиций всерьез рассматривать нельзя. Их даже можно было бы назвать курьезными — если бы речь шла не о здоровье человека. Например, имел распространение «метод общего обезболивания» путем удара тяжелым предметом по голове. В результате сотрясения мозга больной впадал в бес-

сознательное состояние и оставался безучастным к манипуляциям хирурга. К счастью, этот метод не получил дальнейшего распространения.

Для притупления сознания применялись и другие жесточайшие приемы, в большинстве — физические, например, кровопускание, пережатие сонных артерий. До сих пор среди немедиков бытует термин «заморозка», хотя сейчас под этим отнюдь не имеется в виду охлаждение тканей как таковое. Об обезболивающем действии охлаждения впервые упоминает великий ученый и врач Востока X—XI вв. Абу али Ибн Сина (Авиценна). Знаменитый Ларрей — врач наполеоновской армии — также отмечал обезболивающий эффект охлаждения.

Использовали и другие физические методы обезболивания. Тот же Амбруаз Паре при ампутации конечности добивался ее обезболивания тугим перетягиванием. Существуют свидетельства, что метод этот был известен более чем за 1000 лет до н. э.

Говоря о физических методах обезболивания, нельзя не упомянуть об иглоукалывании, лечебные, в том числе обезболивающие, свойства которого известны в Китае не менее 5000 лет.

В России прошлых веков тоже широко использовались травы с дурманящим и обезболивающим действием — мандрагора, опий, индийская конопля и др. До нашего времени дошли русские рукописные лечебники и травники, созданные в XV—XVI вв. «Трава мачеха растет лопушниками, одна сторона белая, а листочки что копытца, а корень по земле тянется. Цвет желт, у иной цвету нет. Корень вельми добр. Аще у кого утроба болит, корень парь да хлебай — поможет».

Естественно, обезболивающий эффект всех подобных средств был ничтожным, и только мастерство хирургов, выполнявших довольно сложные операции с невиданной скоростью, позволяло больным остаться в живых.

«...Причиняющее боль должно быть в них наиболее короткое время, а это будет, когда сечение выполняется скоро», — горечь и страдание врача-гуманиста ощущаем мы в этих словах Гиппократ. Он сказал это в V в. до н. э. И положение в принципе не менялось до середины XIX в.

Только виртуозная техника и скорость в работе спасали положение. Так, великий русский хирург Н. И. Пирогов производил ампутацию бедра за 3—4 мин.,

высокое сечение мочевого пузыря за 2 мин., удаление молочной железы за 1,5 мин., костно-пластическую ампутацию голени за 8 мин.

Автор этих строк в студенческие годы восхищался работой опытного врача-хирурга И. И. Арсеньева в Кимрах, который удалял воспаленный червеобразный отросток — аппендикс — за 5 минут.

ЛАВИНА ОТКРЫТИЙ — КТО ЖЕ ПЕРВЫЙ?

Вместе с тем из-за отсутствия обезболивания даже виртуозная техника хирурга выручала лишь в отдельных случаях. Хирургия XIX века, казалось, зашла в тупик. Объем оперативных вмешательств был резко ограничен, и расширить его не представлялось возможным. Только качественный скачок в развитии медицинской науки мог вывести хирургию из этого тупика. Таким скачком было открытие в середине XIX в. операционного обезболивания.

Открытие это возникло не на голом месте. В значительной степени оно было детищем промышленной революции, начавшейся во второй половине XVIII века. «Когда после темной ночи средневековья вдруг вновь возрождаются с неожиданной силой науки, начинающие развиваться с чудесной быстротой, то этим чудом мы опять-таки обязаны производству»*. Это высказывание как будто прямо относится к открытию обезболивания: практически почти все средства, которые стали применяться как обезболивающие, были известны ранее, но человечество не догадывалось об их особом бесценном качестве. Вот почему тех, кто его обнаружил, мы справедливо и благодарно чтим как первооткрывателей.

Так, известно, что эфир был впервые выделен в 1275 г. Люллиусом. В 1540 г., не зная об этом, Валерий Кордус открыл «сладкое масло витриолы» — эфир и высказал соображения о его возможном использовании в медицине. Предполагают, что еще раньше Парацельс знал об одной из фракций витриолы, называя ее сульфуром. В 1680 г. эфир был синтезирован Пойлем, в 1704 г. — Ньютоном, а в 1730 г. — Аугустом Зигмундом Фробениусом, который и дал этому препарату название «эфир».

* Ф. Энгельс. Диалектика природы. Собр. соч., т. 20, с. 501.

В 1818 г. великий английский физик Майкл Фарадей на себе испытал усыпляющее действие эфира и даже опубликовал на эту тему работу.

Но об обезболивании, имеющем практическое применение в медицине, можно говорить лишь с середины XIX века.

16 октября 1846 года считается датой рождения современной анестезиологии. В этот день в Бостонской больнице (США) двадцатилетнему больному Джильберту Эбботу профессор Гарвардского университета Джон Уоррен удалил опухоль в подчелюстной области. Наркотизировал больного эфиром (который он долго держал в тайне, дав ему название «летеон») дантист Уильям Мортон.

Мортон родился в 1819 г. в Чарлтоне, в штате Массачусетс, в семье фермера-лавочника. Тщеславный отец хотел видеть своего сына доктором. Мальчик рос любопытным, при этом его детские игры вертелись вокруг «медицинских проблем» — он любил изготавливать «лекарства» и однажды чуть не погубил свою маленькую сестренку, влив ей в рот какое-то зелье. Когда Мортон стал зубным техником, он свел знакомство с Горацием Уэллсом, тоже дантистом. Судьбе было угодно распорядиться так, что оба они стали первооткрывателями наркоза.

Короткая жизнь Г. Уэллса была полна неудач. Мягкий, тихий, неуверенный в себе, легко ранимый, не умеющий противостоять невзгодам, Уэллс в 33 года покончил с собой. А вскоре получил всемирное признание.

Союз Мортон и Уэллса продолжался недолго — они были очень разными людьми. Мортон упорно шел к вершинам. Он никогда не оставлял мысли прославиться и использовал для этого любую возможность. Не вышло в зубопротезном деле (хотя и здесь ему удалось изобрести отличный зубной протез) — получится в другом, он был уверен в этом.

Взявшись за изучение медицины, он выбрал своим учителем Чарлза Т. Джексона — блестящего врача и химика. Джексон передал Мортону свои знания, в том числе и все, что он знал об эфире.

Джексон знал, что ватка, смоченная эфиром и положенная на зуб, дает четкий обезболивающий эффект; вдыхание паров эфира вызывает опьянение и снижает болевую чувствительность. Однако Джексону не пришлось на ум, что эти свойства эфира означают переворот

в хирургии, начало новой эры — эры обезболивания. Понял и оценил это именно Уильям Мортон.

Вернемся немного назад. Закись азота, открытая в конце XVIII в.— века, знаменующего собой начало великой промышленной революции,— с годами стала классическим средством для наркоза. Это первое наркотическое средство в истории общего обезболивания. В 1800 г. английский химик Хемфри Деви сообщил об опьяняющем и болеутоляющем действии закиси азота, но — как всегда простые мысли обходят великие умы! — о возможности его использования в хирургии ничего не сказал (хотя и был некоторое время учеником хирурга).

Первым продемонстрировал публично эффект «веселящего газа» бродячий философ — проповедник по имени Колтон, бравший за это плату 25 центов. На демонстрации присутствовал дантист Гораций Уэллс.

Понадобилось мышление зубного врача Горация Уэллса, ежедневно встречающегося с болью, чтобы свойства пьянящего «веселящего» газа были целенаправленно использованы для ее облегчения.

И вот 11 декабря 1844 года в североамериканском городке Хартфорде закись азота была впервые применена для безболезненного удаления зуба. Пациентом был сам Уэллс, до этого неоднократно испытывший на себе действие закиси азота. Удалял ему зуб Джон Риггс.

Однако удачи Уэллса на этом закончились. Во время одной из операций в Бостоне, где хирург Уоррен позволил провести Уэллсу обезболивание, оно не удалось. Осмеянный коллегами, он покинул зал.

Упорство и уверенность в своих силах помогли Мортону довести начатое до конца. При этом он пожертвовал дружбой с Уэллсом, добрыми отношениями со своим учителем Джексонем, дав ему только 10 % дохода от полученного патента (впоследствии они вообще стали врагами).

Итак, через два года после неудачи Уэллса в той же клинике состоялся триумф Мортонa, продемонстрировавшего эфирный наркоз.

Время все расставило по своим местам: потомки заслуженно называли всех троих первооткрывателями наркоза. Всем троим благодарное человечество поставило памятники, и споры о приоритете закончились.

Проведение же ко всем им, несмотря на различия характеров, проявило суровость. О самоубийстве 33-летне-

го Уэллса мы уже говорили. Мортону его успехи не принесли богатства, и он умер в глубокой нищете. Чарлз Джексон закончил жизнь в психиатрической лечебнице.

Справедливость требует воздать должное еще одному ученому — Генри Хикмену. Он умер, не дожив до признания возможности операций без боли. Но то, что это возможно, он понял значительно раньше Мортон и Уэллса. А главное, он представлял себе задачу анестезиологии значительно шире, чем только обезболивание. Он понимал, что организм оперируемого находится под воздействием целого ряда вредных факторов, и само обезболивающее средство, несущее благо, в то же время может быть причиной ряда тяжелых осложнений. Этот человек видел на два века вперед — сейчас стало ясно, насколько важны высказанные им идеи: не только и не столько борьба с болью лежит в основе современной анестезиологии и реаниматологии. Хикмен изучал дыхание, кровообращение, применил электрический ток для восстановления работы сердца. Но он родился слишком рано. Его идеи не были восприняты современниками, и он, не выдержав борьбы, погиб в возрасте 29 лет.

К чести первооткрывателей наркоза надо сказать, что действие предлагаемых ими к внедрению препаратов они испытали на себе.

Эксперименты на себе позволили Мортону разработать оптимальную для того времени методику введения в наркоз. Мортон очень скоро убедился, что вдыхание паров эфира через несколько слоев ткани не создает нужной концентрации и приводит только к головной боли. Тогда он попытался приспособить для этой цели непромокаемый мешок: в него наливали эфир и надевали на голову наркотизируемой собаки. Этим методом состояние наркоза легко достигалось; однако распространения он не получил ввиду того, что здесь, помимо всего, имело место кислородное голодание, а это само по себе крайне опасно.

Несовершенство методики наркоза в то время (да и в более поздние времена) определяло многие неудачи операций. Врач, начиная наркоз, никогда не знал, справится ли он с задачей. Наименьшим злом среди этих попыток было недостаточное обезболивание, что ярко продемонстрировал случай с Уэллсом во время первой показательной операции у Уоррена. Часто бывало наобо-

рот: больной умирал от передозировки наркоза, от гипоксии * — особенно при наркозе эфиром, а затем и хлороформом.

Мортону принадлежит первенство и в разработке прототипа современного наркозного аппарата — испарителя эфира. Аппарат Мортон представлял собой бутылку с трубкой, опущенной в эфир. Воздух, пропускаемый через эту трубку, достаточно хорошо насыщался парами эфира и, вдыхаемый в легкие, вызывал наркотическое состояние.

Первый удачный опыт на себе Мортон описал очень эмоционально и подробно: «Я приобрел эфир фирмы Барнетта, взял бутылку с трубкой, заперся в комнате, уселся в операционное кресло и начал вдыхать пары. Я взглянул на часы и вскоре потерял сознание. Очнувшись, я почувствовал себя словно в сказочном мире. Все части тела будто онемели. Я отрекся бы от мира, если бы кто пришел в эту минуту и разбудил меня. В следующий момент я верил, что, видимо, умру в этом состоянии, а мир встретит известие об этой моей глупости лишь с ироническим сочувствием. Наконец, я почувствовал легкое щекотание в фаланге третьего пальца, после чего попытался дотронуться до него большим пальцем, но не мог. При второй попытке мне удалось это сделать, но палец казался совершенно онемевшим. Мало-помалу я смог поднять руку и ущипнуть ногу, причем убедился, что почти не чувствую этого. Попытавшись подняться со стула, я вновь упал на него. Лишь постепенно я опять обрел контроль над частями тела, а с ним и полное сознание. Я тотчас же взглянул на часы и обнаружил, что в течение семи-восьми минут был лишен восприимчивости».

После этого он бросился в свой рабочий кабинет с криком: «Я нашел, я нашел!» Сколько открытий провозглашалось этим знаменитым возгласом: «Эврика!»

Если эфирный наркоз и наркоз закисью азота были открыты зубными врачами, то честь открытия хлороформа — третьего классического средства наркоза — принадлежит акушеру-гинекологу Джеймсу Юнгу Симпсону, профессору акушерства при Эдинбургском университете.

* Г и п о к с и я — кислородная недостаточность. Этот термин в дальнейшем мы часто будем использовать.

Препарат удалось получить почти одновременно — осенью 1831 г. — и независимо друг от друга химику Юстусу Либиху и парижскому аптекарю Эжену Суберену. Название «хлороформ» было дано препарату чуть позже химиком Жан Батистом Дюма после того, как он установил его правильную формулу. Никто из этих трех человек даже не подозревал, какое значение приобретет открытый ими хлороформ для медицины.

4 ноября 1847 г. англичанин Симпсон впервые выявил наркотизирующее действие препарата. Это произошло случайно. Надышавшись парами хлороформа, он обнаружил себя и одного из своих помощников лежащими на полу. Симпсон оценил перенесенное им состояние как наркоз, при этом отметил, что вход в хлороформный наркоз значительно — и выгодно — отличается от входа в эфирный наркоз очень быстрым исчезновением сознания. При прекращении действия хлороформа сознание так же быстро восстанавливалось.

О своем открытии Симпсон сообщил врачебному обществу Эдинбурга, а первая публикация о применении хлороформного наркоза при родах появилась 18 ноября 1847 года.

Хлороформ быстро завоевал популярность среди хирургов и одно время успешно конкурировал с эфиром.

Однако его высокая токсичность*, имевшая следствием значительно более частые, чем при применении эфира осложнения, постепенно привела почти к полному отказу от этого препарата.

В 60-е гг. уже нашего столетия за рубежом и в нашей стране была предпринята довольно успешная попытка реабилитации хлороформа. У нас было выполнено несколько работ, авторам которых удалось выявить причину токсичности хлороформа и разработать методы, предотвращающие осложнения. Однако появление значительного количества современных, более совершенных и малотоксичных средств для наркоза окончательно вытеснило хлороформ из практики. Эфир же, обладающий малой токсичностью, и еще менее токсичная закись азота до сих пор широко используются в анестезиологии.

Вот так за короткий срок (между 1842 и 1847 гг.) страждущее человечество было избавлено от мучитель-

* Токсичность — ядовитость.

ных болей во время хирургических операций, а хирургия получила невиданные возможности для своего развития. Эти три года означали революцию в хирургии.

ВКЛАД ВРАЧЕЙ РОССИИ

Несмотря на глубокую социальную и экономическую отсталость, Россия середины XIX в. имела довольно представительную для того времени медицинскую службу. Во главе медицины стояли талантливые ученые, не хуже своих американских и европейских коллег понимавшие нужды и представлявшие основные пути развития этой отрасли науки. Вопросы приоритета не являются самыми важными в проблеме, связанной с научными открытиями. Но иногда спор о приоритете служит своеобразным отражением уровня научного развития, научной мысли в разных странах.

Имеются определенные основания считать, что применение эфирного наркоза в России началось никак не позднее, чем в Америке, а, возможно, даже на два года раньше. Как уже было сказано, официальной датой рождения общего обезболивания считается 16 октября 1846 года.

Каково же было удивление исследователей, когда в двух источниках они обнаружили указание на то, что в газете «Русский инвалид» в 1844 г. была опубликована статья Я. А. Чистовича «Об ампутации бедра при посредстве серного эфира».

Я. А. Чистович (1820—1885) был выдающимся врачом, администратором, гигиенистом, судебным медиком и историком медицины. О статье есть свидетельство Л. Ф. Змеева в биографическом словаре «Русские врачи — писатели». Второе свидетельство принадлежит сыну Я. А. Чистовича, видному терапевту, начальнику терапевтической клиники Военно-медицинской академии, академику Н. Я. Чистовичу (1860—1926), который в биографическом очерке, посвященном отцу, писал: «В 1844 г. он напечатал свою первую работу «Об отнятии бедра под наркозом эфира». Работа прошла незамеченной, а обнародована она была за три года до того, как Н. И. Пирогов стал широко применять эфирный наркоз».

Но могло ли так случиться, чтобы в России эфирный наркоз был применен за два года до официального сооб-

щения Мортонa? Безусловно, могло. Идея, как говорится, носилась в воздухе. Время для открытия пришло. Было известно уже об успешном использовании закиси азота для обезболивания зубо врачебных манипуляций, известен и эфир. Можно вполне допустить, что многие химики и медики, как и Джексон, имели представление о пьянящем и обезболивающем действии эфира.

Но, даже оставляя приоритет открытия эфирного наркоза упорному и честолюбивому Мортону, мы отдаем дань уважения русским медикам. Необходимо назвать по крайней мере три имени.

Прежде всего это Ф. И. Иноземцев, проведший первую в России анестезию эфиром 7 февраля 1847 г., т. е. меньше чем через четыре месяца после успешной демонстрации Мортонa. Ровно через четыре месяца после Мортонa, 16 и 18 февраля, великий русский хирург Н. И. Пирогов провел в Петербурге в Обуховской больнице и в Первом Военно-сухопутном госпитале две операции под эфирным наркозом. И наконец, уже широко известно, что 3 марта 1847 г. Я. А. Чистович наркотизировал в условиях бригадного лазарета — фактически в полевых условиях — больного, которому хирург Радзевич произвел ампутацию бедра.

Н. И. ПИРОГОВ — ЕГО ИДЕИ И ИХ РАЗВИТИЕ В НАШИ ДНИ

Есть в истории науки имена, символизирующие собой величие человеческой мысли. Одно из них — имя Николая Ивановича Пирогова, с которым связаны многие и многие достижения русской медицины. В настоящей главе мы коснемся его роли в развитии анестезиологии.

Будучи выдающимся хирургом, Пирогов не мог не оценить значения открытия наркоза. Правда, объективности ради стоит сказать: был момент, когда ученый терзался сомнениями. «Для хирурга,— писал он тогда,— который в видах пользы пациента силою воли, рассудка и, наконец, привычкою успел единожды победить в себе чувство невольного ужаса, производимого стонами и другими выражениями боли, производить операцию над человеком, лишенным чувства и воли,— занятие тяжкое и отвратительное».

Но очень скоро ученый проникается сознанием, что наркоз несет человечеству великое благо, и становится горячим его сторонником.

Однако к внедрению эфира в хирургическую практику Николай Иванович подходит с большой осторожностью. К этому же призывает и других: «...от того вида анестезии, в котором бывает уничтожена или значительно ослаблена рефлекторная деятельность, до смерти один только шаг».

Практические результаты такого подхода не замедлили сказаться: если первые опыты применения наркоза в России, проведенные в начале февраля 1847 г. Ф. И. Иноземцевым и Т. Л. Винценти, не обошлись без осложнений, то наркозы, осуществленные через несколько дней Н. И. Пироговым, протекали абсолютно гладко.

Женщина, которой Н. И. Пирогов удалил молочную железу и подмышечные метастазы рака, проснувшись после наркоза, спросила: «Зачем не сделали операцию?» Эта женщина была ослаблена заболеванием, и Николай Иванович накануне операции произвел пробное наркотизирование, целью которого было выяснить, насколько спокойно больная переносит наркоз.

Клиническому использованию Пироговым наркоза предшествовали эксперименты на животных, которые он начал в 1846 г., т. е. почти сразу же после демонстрации Мортонa.

Опыты заняли у Пирогова не меньше месяца. Он писал: «Самый высокий талант легко опозорится, если, слишком самоуверенный, захочет с первого раза измерить свои силы в таком деле, которое требует огромных предварительных сведений».

Начав использование наркоза в клинике, Пирогов как истинный ученый продолжает исследования.

В 1847 г. — на пять лет раньше, чем это было сделано на Западе, он в эксперименте применил наркоз через разрез в трахее. (Первый профессионал-анестезиолог Джон Сноу — Англия — провел подобный эксперимент лишь в 1852 г.)

Это было принципиальное открытие, не потерявшее своего значения до наших дней. Его внедрение в клинику продвигалось медленно. Так, судя по всему, только в 1869 г. метод применен в клинике Тренделенбургом.

В России в первый раз метод был использован через пять лет после смерти Пирогова — в 1886 г. в Тоболь-

ской больнице хирургом М. Ф. Леневицем. Указанный факт был описан Леневицем в журнале «Хирургический вестник» за 1887 г. Из этого краткого сообщения явствует, что решиться на применение данного вида наркоза доктора Леневица вынудили обстоятельства: предстояло оперировать больного, имевшего глубоко идущую к носоглотке опухоль, что не позволяло проводить ингаляционный наркоз через нос и рот.

Год спустя наркоз через разрез трахеи провел русский хирург доктор Р. В. Бутц. В своей статье в следующем номере «Хирургического вестника» за 1887 г. Бутц так формулирует преимущества метода: эндотрахеальный наркоз препятствует проникновению крови в дыхательные пути, в результате ничто не мешает дыханию; кроме того, этот вид наркоза препятствует проникновению крови в желудок, что немаловажно, ибо устраняет главную причину рвоты после операции. Больной легко засыпает, лежит спокойно, дыхание свободно, наркоз ни на минуту не прерывается. О крови, попадающей в гортань, также заботиться не приходится. Отсутствует суеверное употребление губок на держателях, постоянное обтирание глотки и т. п. Не последнее, наконец, дело, что во время операций на носоглотке можно производить антисептические промывания.

Все эти достоинства метода, так же как ряд других (на которых мы подробнее остановимся позже, в соответствующем месте повествования), обусловили широкое его применение в наши дни.

Пирогов, кроме того, уже тогда понял, что ингаляция (т. е. вдыхание паров) наркотического вещества в легкие может быть не единственным путем введения в наркоз. Разнообразие хирургических вмешательств, а также многие иные обстоятельства (например, необходимость усыпления некоторых особенно возбудимых больных или детей еще в палате, а не в операционной) вынуждали искать новые методы.

Николай Иванович первый провел удачный наркоз в эксперименте путем введения собаке в воротную вену эфира. Собака спокойно заснула.

Уже после этого эксперимента французский физиолог Флуранс 22 марта 1847 г. в докладе Французской Академии наук сообщил о неудачной попытке наркотизирования введением эфира в бедренную вену: животное сразу же погибло. Чарлз Адамс (1947) справедливо

отдает пальму первенства в этом вопросе Н. И. Пирогову.

Первым же Пирогов ввел наркотическое вещество и в артерию, что вызвало у животного состояние наркоза. О подобных опытах, на этот раз удачных, сообщил в уже упомянутом докладе Академии наук и Флуранс.

Эти эксперименты положили начало широко распространенному в настоящее время внутривенному способу обезболивания. В первые десятилетия эры обезболивания он не имел широкого применения из-за опасности грозного осложнения — эмболии (закупорки) сосудов легких парами эфира. Дело в том, что точка кипения (образование пара) эфира 35° , т. е., будучи введенным в кровь, он неминуемо хотя бы частично переходит в пар. Этот пар забивает легочные капилляры пузырями, которые останавливают кровоток в малом круге кровообращения, что, в свою очередь, прекращает газообмен в легких, и животное быстро гибнет от удушья. Именно поэтому погибло подопытное животное Флуранса.

Воротная вена, в которую Пирогов предложил вводить эфир, впадает в печень и разбивается в ней на капиллярную сеть. Через нее пузырьки газа (эфира) пройти не могут. Эти пузырьки способны, конечно, вызвать какие-то изменения в печени — при анатомировании подопытных животных там обнаруживались «темные пятна». Однако животное не погибало, как это происходило в других случаях. Относительно введения эфира в центральные вены (идущие прямо к сердцу) Н. И. Пирогов писал: «Эфир, впрыснутый в виде жидкости в центральный конец вены, производит моментальную смерть».

Естественно, на том этапе подобное предложение практического значения иметь не могло, но оно тем не менее направило мысль исследователей на разработку метода неингаляционного * наркоза. Сразу же после Пирогова большое количество экспериментов по внутрисосудистому обезболиванию провел так называемый Наркозный комитет медицинского факультета Московского университета под руководством профессора физиологии и сравнительной анатомии А. М. Филомафитского (1807—1849).

* Ингаляционный наркоз осуществляется через дыхательные пути. Соответственно неингаляционный — с помощью иных методов.

Однако широкое клиническое развитие идея Пирогова о внутривенном наркозе получила лишь после того, как замечательный русский ученый-фармаколог Н. П. Кравков предложил сначала гедонал-хлороформный, а затем чистый внутривенный гедоналовый наркоз (начало XX в.).

Впервые в клинике метод был применен профессором Петербургской Военно-медицинской академии С. П. Федоровым. Осуществлял наркоз при этой операции ученик Н. П. Кравкова А. П. Еремич. Метод получил мировую известность под названием «русского».

В настоящее время внутривенный наркоз в комбинации с ингаляционным получил широкое распространение.

В своих первых экспериментах Н. И. Пирогов изучал также метод введения наркотического вещества (эфир) в спинномозговой канал. Тем самым он предложил еще один путь введения наркотического вещества в организм — путь, который в наше время лег в основу так называемого метода перидуральной * анестезии. Вместе с тем Пирогов уже тогда отметил, что эфир не оказывает действия на спинной мозг. Его эксперименты на животных показали, что даже нанесение эфира непосредственно на кору больших полушарий головного мозга вызывает обезболивание только тогда, когда эфир всасывается в кровь и ею переносится в центральные отделы мозга.

Все эти чрезвычайно важные данные были учтены впоследствии, когда стало осуществляться введение в спинномозговой канал обезболивающих веществ.

Таким образом, Н. И. Пирогов является прямым предшественником А. Бира, которого считают основателем спинномозговой анестезии. Бир провел первую удачную операцию с использованием этого метода 16 августа 1896 г. Однако есть сведения, что впервые этот метод с лечебной целью был применен раньше — в 1885 г. невропатологом Л. Корнингом в Нью-Йорке.

Эта разновидность местной анестезии, рассчитанная на воздействие на нервные стволы, идущие из спинного мозга, вошла в арсенал современной анестезиологии.

* Перидуральный — от греч. *peri* (вокруг, около, возле) и лат. *dura mater* (твердая мозговая оболочка). Перидуральная анестезия — один из видов местного обезболивания, при котором специальные вещества — анестетики воздействуют не на весь организм, а местно — только на рану или соответствующие нервные проводники.

Собственно субдуральная анестезия, т. е. введение местно-анестезирующего вещества под твердую мозговую оболочку, полностью оставлена. Дело в том, что пространство под твердой мозговой оболочкой ничем не ограничено, и препарат беспрепятственно его заполняет. Это крайне опасно, и в этом нет смысла: ведь обезболить требуется лишь определенные участки тела.

Зато широкое распространение получила эпи- или перидуральная анестезия, при которой при введении обезболивающего вещества твердая мозговая оболочка не прокалывается. Препарат остается в месте введения, поскольку пространство над твердой мозговой оболочкой почти полностью разделено на сегменты, соответствующие выходам спинномозговых нервов. Таким образом обезболивается только нужный нерв, а соответственно — только тот участок тела, который иннервируется этим нервом. Опасность распространения анестезирующего препарата в область жизненно важных центров ствола головного мозга полностью исключается.

В настоящее время метод, являющийся одним из видов проводниковой анестезии, получил распространение как лечебный — сейчас он применяется для длительного послеоперационного обезбоживания, для обезбоживания родов, при лечении тяжелых параличей кишечника вследствие перитонита.

Внедрение этого метода в России началось в самом конце прошлого века. Уже в наше время А. И. Трещинскому с соавторами удалось установить, что спинномозговая анестезия была применена в Екатеринодарской городской больнице И. Я. Мееровичем в апреле 1899 г.; кроме того, есть сведения о четырех операциях, выполненных под спинномозговой анестезией чуть позже — В. М. Минцем в Москве.

Если же верить другим источникам, то следует отдать пальму первенства петербургским хирургам из Обуховской больницы Г. Ф. Цейдлеру, Я. Б. Зельдовичу и Н. И. Гуревичу, которые опубликовали результаты своих работ в этой области в 1899 и в 1900 гг. В клинике Г. Ф. Цейдлера впервые после ряда экспериментов была проведена операция в условиях спинномозговой анестезии у женщины 59 лет по поводу рака стопы. Это было 11 мая 1899 г. Как бы то ни было, все упомянутые операции были проведены в России в течение одного месяца.

В 1900 г. по инициативе знаменитого русского хирурга и прогрессивного политического деятеля П. И. Дьяконова был созван I съезд российских хирургов. Одним из первостепенных здесь был вопрос о применении спинномозговой анестезии.

Этот же вопрос обсуждался в 1906 г. на VI съезде российских хирургов, где основной доклад делал известный хирург Я. В. Зильберберг. Тогда впервые были сформулированы показания и противопоказания к использованию метода спинномозговой анестезии. Это сделал знаменитый хирург И. К. Спижарный. Он обобщил отечественный и зарубежный опыт применения этого метода обезболивания и сделал ряд ценных выводов. Одним из них является дифференцированный подход в выборе средств. Спижарный подчеркнул возможность токсических симптомов при этом виде обезболивания. Действительно, применявшийся для спинномозговой анестезии кокаин часто вызывал тяжелые осложнения — его распространение по спинномозговому каналу могло вести к падению давления и угнетению дыхания.

Использование в наши дни для этой цели значительно менее токсических веществ (новокаина, тримекаина и др.) обеспечили методу перидуральной анестезии высокую эффективность.

Говоря об идеях Н. И. Пирогова, которые получили развитие в современной анестезиологии, упомянем об использовании наркоза в качестве лечебного метода. Вот как описывает Николай Иванович действие наркоза, который он применил при тяжелейших болях, связанных с почечной коликой: «Нестерпимые боли, мучившие его, через несколько часов исчезли. Камень выпал с мочой к вечеру того же самого дня. В другом случае почечный камень значительной величины вышел после двух эфирных клистиров; боли, мучившие больного несколько дней, исчезли уже после первого клистира»*.

Н. И. Пирогов показал возможность использования наркоза и для снятия столбнячных судорог: «Когда я первый раз заметил у кроликов удивительное ослабление мышечной системы после одурения (ректальный наркоз эфиром.— В. О.)... то это состояние показалось мне совершенно противоположным тому, которое мы находим

* Пирогов Н. И. Собр. соч., т. 3, стр. 51.

в столбняке, и мне непроизвольно пришла в голову мысль употребить и в этой болезни мой способ эфирования. Для этой цели я производил у животных столбняк посредством стрихнина, но результаты были очень двусмысленны... Впрочем, разумеется, что эти опыты над искусственно произведенным столбняком еще не говорят против пользы эфирования... в травматическом столбняке» *.

Время показало, что идея лечения столбняка наркомом на редкость удачна. Современный наркоз является основным методом лечения столбняка. Приведу такой случай.

К нам в отделение реанимации Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М. Ф. Владимирского поступила работница животноводческой фермы. Женщина поскользнулась, упала, на колене образовалась ссадина. Не придав значения тому, что рана загрязнена землей и навозом, она продолжала работать. Своевременное обращение к врачу, введение противостолбнячной сыворотки предотвратили бы распространение проникших в рану возбудителей болезни. Больная же не обратилась к врачу и тогда, когда появились первые симптомы столбняка. В результате она поступила к нам с уже развитой картиной заболевания. Тяжелейшие судороги, захватывающие все группы мышц, сопровождались остановкой дыхания, развитием синюхи из-за кислородной недостаточности и резкими болями в мышцах. В течение двух недель мы поддерживали наркоз, расслабление мускулатуры тела с помощью препаратов кураре (о них мы будем говорить ниже) и искусственное дыхание автоматическим дыхательным аппаратом. Женщина, к счастью, поправилась.

Говоря о воплощении идеи лечебного наркоза, высказанной Н. И. Пироговым, нельзя не упомянуть о методе послеоперационного наркоза, предложенного в 1960 г. Б. В. Петровским и С. Н. Ефуни. Метод состоит в применении закиси азота для снятия послеоперационных болей.

При этом удается создать достаточное обезболивание после операции, не только не оказав вредного влияния на организм, а напротив, способствуя нормализации кровообращения и дыхания.

* Пирогов Н. И. Собр. соч., т. 3, стр. 52.

В конце августа и начале сентября 1847 г. вместе со своим ассистентом Немцовичем и фельдшером Калашниковым Н. И. Пирогов произвел 100 операций под эфирным наркозом в военно-полевых условиях на Кавказе. Большое внимание он уделил и вопросу выявления возможного вредного влияния эфира на организм. Это был чрезвычайно важный раздел его деятельности. Он пишет: «Россия... показывает всему просвещенному миру не только возможность в применении, но неоспоримо благодетельное действие эфирования над ранеными на поле самой битвы. Мы надеемся, что эфирный прибор будет составлять, так же как хирургический нож, необходимую принадлежность каждого врача во время его действий на бранном поле».

Опыт применения хлороформного наркоза у Н. И. Пирогова был еще больше. В Севастопольской кампании 1854—1855 гг. Пирогов провел 10 тысяч операций с применением хлороформа и не имел ни одного случая смерти от наркоза. Наркоз настолько вошел в его практику, что он стал его использовать и при болезненных перевязках. Он пишет: «Анестезирование играет самую важную роль при оказании хирургических пособий в полевой практике. Не только операции, но и во многих случаях наложение гипсовых повязок должно производиться под действием анестезирующих средств. Только травматическое сотрясение (шок) служит противопоказанием к употреблению эфира».

Оговоримся: с позиций современной анестезиологии только последнее утверждение относительно противопоказаний эфира при шоке представляется необоснованным. Все же остальное в этом высказывании по сей день звучит как аксиома.

Николай Иванович настолько уверился в безопасности наркоза, что стал использовать его и для целей диагностики. В 1852 г. с помощью общего обезболивания он диагностирует перелом шейки бедра. «С тех пор,— пишет Пирогов,— я много раз анестезировал для диагноза и всегда с успехом».

Однако первое применение наркоза для этих целей описано Пироговым значительно раньше — оно относится к октябрю 1847 г.: «В Тифлисе я имел... случай доказать невинность одного рекрута, подозреваемого в притворстве. Это был здоровый, крепкий молодой человек, взятый года два перед тем в рекруты. При принятии

он оказался немым, но все слышал и отвечал знаками на все вопросы. Он объяснял, что от сильного ушиба головы потерял способность говорить; был, впрочем, понятлив и нисколько не жаловался на боль головы. Его сделали служителем при госпитале саперной роты и наблюдали и днем, и ночью. Мнения были различны: многие полагали, что он притворяется, что он иногда издает похожие на слова звуки. Я подвергнул его влиянию паров... и наблюдал вместе с окружающими тот момент, когда он придет в чувство. У него обнаружилось веселое расположение духа, он смеялся, мычал, усиливался что-то сказать, однако не мог более произнести, как несколько несвязных гортанных звуков... он оставался немым, по-прежнему *.

Идея использования наркоза для усовершенствования диагностики оказалась на редкость плодотворной. Сейчас ни одно серьезное исследование не проводится без наркоза.

Это стало правилом в последние 40—50 лет. Появилось даже специальное направление в анестезиологии, изучающее различные методы наркоза для проведения сложных диагностических процедур. Так, наркоз иногда применяется при обследовании маленьких детей, у которых порой нелегко записать простую электрокардиограмму.

Под наркозом проводят сложные исследования больных, страдающих сердечными заболеваниями или готовящихся к операции на сердце,— зондирование полостей сердца и ангиокардиографию. Наркоз при этом не только способствует созданию спокойной обстановки, но также помогает защитить сердце от перевозбуждения при внутрисердечных манипуляциях зондом, что предотвращает опасные нарушения ритма. Не менее важна роль наркоза в подавлении реакции сердца при обследовании коронарных артерий — коронарография — у больных с поражением сосудов сердца (хроническая ишемическая болезнь сердца).

Это имеет особое значение еще и потому, что разработаны и постоянно совершенствуются хирургические методы лечения ишемической болезни сердца — самой распространенной сейчас болезни человечества.

* Пирогов Н. И. Собр. соч., т. 3, стр. 75.

К лечебному наркозу можно отнести широко применяющийся сейчас эфирный или фторотановый наркоз при тяжелом приступе бронхиальной астмы. В этих случаях болей как таковых нет. Но бронхи резко сужены, бронхиальная мускулатура сокращена, слизистая оболочка отечна — в результате всего этого больной с трудом вдыхает и выдыхает воздух. Он может только сидеть, открытым ртом ловя воздух, лицо одутловато, губы синие, свистящее и хрипящее дыхание слышно на расстоянии. Если никакие ранее помогавшие препараты не облегчают состояние, на помощь приходит наркоз, расширяющий бронхи и снимающий отек слизистой.

Детский хирург Л. М. Рошаль предложил диагностировать тяжелое заболевание у маленьких детей — инвагинацию (уплотнение) кишечника под наркозом. Без наркоза точно сказать, чем вызвана у ребенка катастрофа в животе, часто бывает трудно. Порой жалобы ребенка в течение первых суток заключаются лишь в умеренных болях в животе. Родители, к сожалению, далеко не всегда при этом настораживаются. А между тем эти первые сутки могут стать роковыми. 24 часов вполне достаточно, чтобы развился тяжелый перитонит — воспаление брюшины.

В этих случаях диагностику очень облегчает наркоз. Ребенок засыпает, брюшная стенка становится мягкой, никакого напряжения мышц нет, и врач легко определяет подвижное уплотнение в животике — инвагинацию, требующую срочной операции. Суть этого заболевания — нередкого в детском возрасте — в том, что кишочка, как палец резиновой перчатки, входит в просвет прилежащего отдела кишки: нарушается ее проходимость, нарушается кровообращение в ней, а она постепенно начинает омертвевать. Вот тут-то правильная и своевременная диагностика и срочная операция спасают ребенка.

Из числа идей, разрабатывавшихся Н. И. Пироговым, упомянем еще идею ректального (прямокишечного) наркоза. Этот вид наркоза был разработан им весьма тщательно и, как всегда, сначала в эксперименте. Правда, сам Н. И. Пирогов отрицает свой приоритет в разработке этого метода наркоза. Он писал: «Можанди, кажется, был первый, которому удалось привести животное в опьянение посредством впрыскивания эфира в прямую кишку».

После первого же опыта Н. И. Пирогов установил, что в данном случае надо вводить не жидкий эфир, который, испаряясь, вызывает вздутие и боли в прямой кишке, а пары эфира. Для этого был сконструирован специальный аппарат.

Пирогов указывал на преимущества данного вида наркоза: ректальный наркоз не дает возбуждения, больной легко впадает в сладкий и глубокий сон, как правило, сновидения и галлюцинации отсутствуют, действие его более длительное, наконец, не раздражаются органы дыхания. Николай Иванович сформулировал и показания к ректальному наркозу, и здесь одно из первых мест он отводит родам.

Пирогов первый в России применил наркоз при родах, и, видимо, это случилось до мая 1847 г. Наркоз при родах стал событием в медицине тех лет. Журнал «Современник» в шестом номере за 1847 г. опубликовал следующую заметку: «Ему (Пирогову.— В. О.) представился недавно случай употребить свой способ над роженицей, которую через 10 минут после извлечения на свет щипцами живого и совершенно здорового ребенка, не могли уверить, что роды уже окончены».

Сегодня этот вид наркоза вытеснен другими, более совершенными методами. Но в свое время, более 100 лет назад, он сыграл свою — и немалую роль.

Еще одна важная идея, высказанная Николаем Ивановичем,— идея анальгезического, или самого поверхностного, эфирного наркоза. Пирогов первый описал эфирную анальгезию как интересный и практически многообещающий феномен: «Некоторые, подвергаясь вдыханию эфира, сохраняют более или менее сознание и теряют чувствительность или совершенно, или только в известной степени. Больной, у которого я делал операции свища заднепроходной кишки, сообщавшегося с мочевым пузырем... постоянно болтал во время операции, слышал и видел все, сильно сгибая нижние конечности, чувствовал или, лучше, знал о производстве над ним операции, уверял, что он вовсе не ощущал боли» *.

Мысль о применении самых поверхностных стадий наркоза продолжала занимать умы анестезиологов вплоть до начала 60-х гг. нашего века.

* Пирогов Н. И. Собр. соч., т. 3, стр. 52.

Помню, как мы, молодые анестезиологи (шел 1955 г.), были буквально поражены фильмом американского врача Артузио, на современном уровне разработавшего наркоз в стадии анальгезии. Артузио, как и Пировов, пользовался для этой цели эфиром.

...На экране операционная, наполненная контролирующими приборами и аппаратами. Идет операция на сердце — устраняется сужение одного из клапанных отверстий сердца. Это одно из самых тяжелых и опасных хирургических вмешательств. Наркозное обеспечение операции проводит шеф анестезиологической клиники, еще довольно молодой доктор медицины Артузио. Наркоз эндотрахеальный, а это значит, что в дыхательное горло введена упругая трубка, соединенная шлангами с наркозно-дыхательным аппаратом. Доктор Артузио периодически проверяет уровень сознания и степень потери болевой чувствительности.

Операция в самом разгаре, грудная клетка широко раскрыта. Хирург работает на сердце. Видно, как в такт дыханию колеблется средостение, раздувается и опадает придерживаемое салфеткой и инструментом легкое. Больная не спит, абсолютно спокойна, дремлет. Глаза прикрыты.

Но вот доктор Артузио обращается к ней с различными вопросами: «Вы спокойны? Удобно ли вам? Ощущаете ли вы боль? Знаете ли, где находитесь?» Трубка мешает больной говорить, и она на вопросы отвечает знаками — прикрывает веки, кивает головой. Доктор ставит вопросы так, что ответ должен быть вполне конкретный — «да» или «нет». Ответы больной вполне определены: да, она спокойна, ее ничто не беспокоит, боли нет. Далее доктор проверяет другие виды чувствительности — обоняние, вкус. Они притуплены, но сохранены в большей степени, чем болевая чувствительность.

Когда же на следующий день доктор Артузио в беседе с больной пытается выяснить, что она помнит об операции, то оказывается, весь операционный день у нее выпал из памяти. Ей казалось, что она спала и видела чудесные сны.

Впоследствии мне приходилось проводить наркозы по Артузио; я тоже расспрашивал больных о том, что сохранилось у них в памяти. Как правило, воспоминания были приятными.

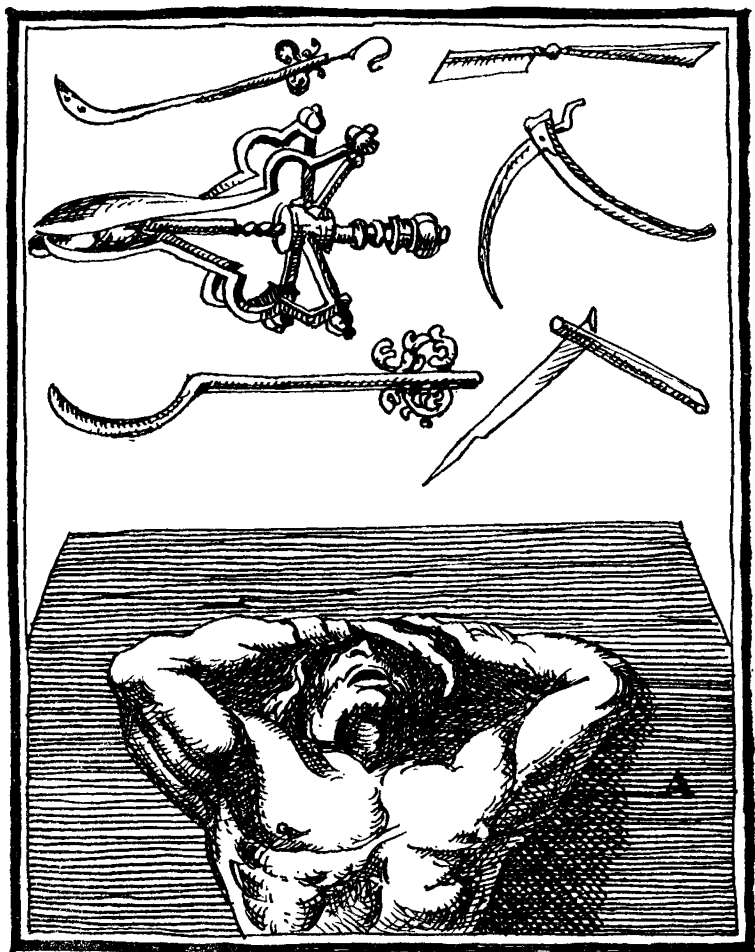
В настоящее время поверхностный наркоз не исполь-

зуется — в нем со временем обнаружился ряд серьезных недостатков. Однако мысль Пирогова об анальгезическом наркозе и основанный на ней метод Артузио очень много дали современной анестезиологии.

Идея введения минимального количества наркотического вещества легла в основу современной многокомпонентной анестезии, в которой используются небольшие, далекие от токсических дозы нескольких препаратов с направленным действием. Идея заключается в том, чтобы не одним наркотиком вызывать все необходимые компоненты наркоза — выключение сознания, выключение ощущения боли, подавление защитной двигательной активности и напряжения мускулатуры, подавление вегетативных рефлексов (арефлексия), а использовать для этой цели разные препараты с избирательным действием. Эффект получается тот же, а токсичность введенных химических препаратов значительно меньше.

Итак, практически почти все идеи Н. И. Пирогова в области анестезиологии оказались весьма плодотворными и нашли то или иное отражение в современной науке. «Школа Пирогова — вся русская хирургия». Эти слова большого русского хирурга В. А. Оппеля можно дополнить: вся русская, да и не только русская анестезиология тоже есть школа Н. И. Пирогова.

ЧЕЛОВЕК НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ



Природа вложила в человека
потребность заботиться
обо всех людях.
Аврелий

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О СТРЕССЕ

Итак, диагноз поставлен. Десятки специалистов приложили свои знания и опыт, чтобы, наконец, все стало ясно. На многих метрах бумажной ленты, медленно ползущей из аппаратов, зафиксированы биотоки различных органов, и врачи увидели, где нормальный их характер сменился неправильным. На рентгеновских пленках улавливаются признаки заболевания. Анализы крови и других жидкостей показали, что человек серьезно болен.

Диагноз поставлен — впереди операция. Дни неведения, проведенные в больнице, пока шло обследование, — иногда долгие дни, — позади. Завтра операция.

С этого момента в организме независимо от воли человека начинается «буря». Состояние покоя сменяется сильным волнением, напряжением, или стрессом. Физическое воздействие на организм еще впереди, но психоэмоциональный стресс уже возник.

Термин «стресс» вошел в наш обиход благодаря знаменитому канадскому ученому Гансу Селье. Его теория, обоснованная еще в 1935—1936 гг., признана всюду.

Что же это за состояние — стресс? Зачем оно понадобилось природе, которая, как известно, ничего не «выдумывает» зря?

Природа не торопится. Каждая реакция организма вырабатывается миллионы, десятки миллионов лет, здесь действует закон проб и ошибок. Если реакция в конечном итоге способствует выживанию вида, она сохраняется и закрепляется; в противном случае возникает тупиковая ветвь эволюции — вид гибнет. Так вымер «царь природы» мелового и юрского периодов — динозавр.

Удачно выработанная реакция способствует развитию вида до момента, пока внешние условия не изменяются. Изменение внешних условий всегда ведет к увеличению числа погибших особей; но если в целом вид обладает сильными защитными реакциями, он выживает, приспосабливается к новой обстановке, и численность его рано или поздно восстанавливается. Даже естественная смерть в конечном счете способствует развитию вида. Не было бы ее, природа не имела бы все нового и нового «экспериментального материала». (Заметьте — мы все время говорим сейчас о виде, а не об отдельной особи.)

Среди огромного многообразия реакций едва ли не наиболее важной является неспецифическая реакция ор-

ганизма, в результате которой все органы и системы переходят из состояния покоя в состояние активной деятельности. Это и есть стресс. Основная цель этой функциональной перестройки — обеспечить существование организма в новых условиях.

Человек, живущий на уровне моря, поднимается высоко в горы. Почти каждый здесь чувствует себя в первые дни хуже, чем дома, — пока не произойдет приспособление организма к новым условиям, или адаптация.

Суть адаптации состоит в том, что ряд органов и систем под влиянием бурных нейрогормональных реакций изменяет свои функции. В данном случае — в высокогорье — это вызвано уменьшением количества кислорода во вдыхаемом воздухе. Кислород же, как мы знаем, — основа жизни, и организм, что бы ни произошло, должен получить его в необходимом количестве.

Но вот возрастает число переносчиков кислорода в крови — эритроцитов, увеличивается масса мышцы сердца — оно теперь способно перекачивать кровь скорее, становится больше функциональная поверхность легких — они активнее извлекают кислород из внешней среды и т. д. Вырабатывается, как говорят медики, «структурный след» — новая морфологическая форма, приспособленная к новым условиям. Как только это произошло — стресс заканчивается.

Другой пример.

Животное какое-то время находится в покое. Но вот оно подвергается нападению. Или, заметив добычу, бросается преследовать ее. Это тоже стресс.

Жизнь складывается из периодов покоя и стресса. Это ее закон.

Стресс, как видим, в высшей мере целесообразная реакция, поскольку именно благодаря ей организм оказывается способным выстоять в изменившихся внешних обстоятельствах.

Однако в самой сути этой целесообразной для определенного момента реакции заложены признаки дальнейшего истощения приспособительных способностей организма. Если воздействие стресса чрезмерное и длительное, происходит срыв адаптации — нарастающее по тяжести болезненное состояние, иногда несовместимое с жизнью.

Особенность приспособительной реакции — от начала, когда она целесообразна, и до конца, когда возника-

ют тяжелые сдвиги,— Селье видел в ее неспецифичности, т. е. в однотипности, независимо от причин, вызвавших перестройку (волнение, физическая нагрузка, охлаждение и т. д.).

Теория Селье принесла громадную практическую пользу. Выявилась большая группа болезней, объединенных в понятие «болезни адаптации», разных по своему проявлению, но имеющих в основе один общий механизм возникновения и развития, а поэтому поддающихся лечению одним методом, одной группой лекарств — гормонами коры надпочечников.

Развитие таких болезней Селье представлял следующим образом. На находящийся в покое организм воздействовал какой-то фактор — стрессор. И сразу же этот функциональный покой прекращается. Возникает первая фаза нового состояния — фаза, или реакция, тревоги.

Под влиянием возбуждения единой для всех стрессоров системы гипоталамус — гипофиз — надпочечники организм переходит на новый уровень существования. Для этого уровня характерна перестройка системы кровообращения под влиянием большого выброса гормонов надпочечников. Растет потребность в энергии, а следовательно, и в кислороде. Равновесие, имевшее место в покое, нарушается. Организм пытается это равновесие восстановить, стабилизировать на новом, соответствующем активной деятельности уровне. Это ему на какое-то время удается, и наступает фаза адаптации.

Но ноша в конце концов становится непосильной. Можно какое-то время удерживать огромную тяжесть; если же она продолжает действовать, рано или поздно наступит момент, когда руки опускаются, ноги подкашиваются и человек падает, не в силах сдержать непомерный груз, способный теперь его раздавить. Нечто подобное являет собой механизм третьей фазы — срыва адаптации, когда в организме развиваются тяжелейшие сдвиги, приводящие к нарушению постоянства внутренней среды.

Примерно так вкратце можно себе представить разработанную Гансом Селье теорию общего адаптационного синдрома.

Вернемся теперь к основной цели нашего повествования. Какое отношение имеет теория общего адаптационного синдрома к состоянию больного во время операции? Самое прямое. Все изменения, происходящие в ор-

ганизме под влиянием операционной травмы, характерны для этого синдрома. Поэтому можно говорить, что в условиях операционной травмы организм находится в стрессорном состоянии, а операция, следовательно, является мощным стрессором. Здесь также четко выделяются три фазы: фаза тревоги, фаза адаптации и наконец возможная фаза срыва адаптации, характеризующаяся нарушением постоянства внутренней среды организма.

ГОМЕОСТАЗ — ЭТО СВОБОДА

Еще более 100 лет назад французский ученый Клод Бернар точно заметил: «Постоянство внутренней среды организма — залог его свободной и независимой жизни».

В 1929 г. американский физиолог В. Кеннон для обозначения постоянства внутренней среды организма ввел очень удачный и широко бытующий сегодня термин — гомеостаз.

Почему сохранение гомеостаза столь важно, почему организм так активно оберегает его всеми доступными ему средствами?

Организм в целом можно представить себе как огромную, чрезвычайно сложную биохимическую лабораторию. Биохимические реакции в организме способны нормально протекать только при сохранении в весьма ограниченных пределах основных физиологических констант (постоянных величин). Очень строго, например, поддерживается постоянство концентрации водородных ионов — активная реакция внутренней среды организма — pH *. pH жидких сред и тканей организма человека в норме составляет 7,35—7,45, т. е. является слабощелочной. Изменение pH как в сторону повышения, так и в сторону снижения вызывает тяжелое болезненное состояние; сдвиги pH в пределах нескольких десятых долей единицы не совместимы с жизнью.

Столь же строго поддерживается и множество других констант — водно-электролитный баланс, осмотическое давление в водных средах организма (кровь, межтканевая жидкость, спинномозговая жидкость), содер-

* pH — обозначает определенным образом выраженную концентрацию ионов водорода — H . В зависимости от их количества среда является кислой или щелочной.

жание кислорода и углекислого газа в различных участках тела и т. п.

Постоянство среды, в которой протекают все биохимические процессы, является неременным условием жизнедеятельности всего существующего множества биологических объектов — от одноклеточных до млекопитающих. На уровне простейших организмов это обеспечивается постоянством среды обитания и, следовательно, подразумевает ограниченный диапазон характера сред, пригодных для их жизни. Некоторые микроорганизмы способны существовать только в теплых водах океана, на определенной глубине, другие — лишь в средах иного, более сложного организма. Их передвижения ограничены пределами постоянства привычной для них внешней среды.

В сложных организмах биохимические процессы обеспечиваются постоянством внутренней среды. Поэтому чем сложнее организм, тем он относительно независимей от постоянства внешней среды. С другой стороны, сложная организация объекта определяет очень жесткие пределы, за которые не должны выходить колебания внутренней среды.

Постоянство внутренней среды вырабатывается в процессе эволюционного развития и поддерживается совокупностью систем, которые дают возможность сложным организмам несколько расширить среду обитания. Так обеспечивается та самая свобода, о которой говорил Клод Бернар. Это относится ко всем животным, и чем сложнее организм, тем должны быть совершеннее системы, поддерживающие его гомеостаз, чтобы сохранить определенную степень свободы.

Максимальной свободы в этом отношении достиг человек. Сегодня он живет не только в привычных условиях земной атмосферы, но проникает (и порой на довольно длительное время) и в космос, и глубоко под поверхность океана. При этом он изобрел специальные сооружения и поместил себя в них с одной только целью — сохранить постоянство внутренней среды.

Вместе с тем гомеостаз не является жесткой стабильной системой. Наоборот, все показатели этой системы чрезвычайно подвижны, все время регулируются по принципу обратной связи. Каждое изменение любого показателя вызывает ответный регулирующий сигнал, направленный на ликвидацию сдвига.

Например, немного повысилось содержание сахара в крови. Кровь с повышенной концентрацией сахара омывает гипоталамус — этот главный регулятор организма. И в нем тут же формируется сигнал, поступающий в соответствующую эндокринную железу-мишень (термин Сентаготаи, 1965), в данном случае — поджелудочную железу. Последняя выделяет инсулин — гормон, снижающий уровень сахара.

Как только этот уровень становится ниже нормального, срабатывает обратная связь: формируется новый сигнал, бомбардирующий уже другую железу-мишень — надпочечник, выделяющий гормон адреналин, способствующий выходу сахара в кровь.

Аналогичный принцип лежит в основе ответа и других систем на сдвиг в гомеостазе.

Пределы, в которых могут варьировать показатели состояния разных систем, неодинаковы. Ряд констант поддерживается на определенном уровне весьма строго, пределы колебаний нормы для них очень узки. Их сдвиг, возникающий в каких-то чрезвычайных ситуациях, является отклонением от нормы, или патологией. Вначале такое патологическое состояние может быть скрытым, а затем, если организм сам с ним не справляется, то явным.

Наряду с этим в организме существует ряд показателей, которые значительно колеблются в зависимости от того, находится организм в состоянии покоя или активной деятельности. Однако даже для таких систем ощутимое отклонение от средних величин допустимо только на ограниченное время, по прошествии которого этот показатель должен быть возвращен к нормальным значениям.

Так, большая физическая нагрузка ведет к повышению частоты сокращений сердца, учащению дыхания, усиленному насыщению крови кислородом в легочных капиллярах и целому ряду других процессов, задача которых — повысить доставку кислорода тканям.

Если физическая нагрузка не может быть ограничена этим пределом, а продолжает нарастать, возникает несоответствие между возросшей потребностью в кислороде и его недостаточной доставкой. Образуется кислородный долг: в организме скапливаются продукты незавершенного сгорания. Какой-то период их вредное влияние на ткани еще «демпфируется» буферными

системами. Когда же происходит истощение всех названных резервов, дальнейшее нарастание нагрузки может привести к развитию критических изменений гомеостаза.

Пример этому — бегун на дистанции, заставляющий себя вопреки ухудшающемуся самочувствию продолжать бег и в конце концов падающий без сознания. Возможности описанной выше системы сохранения гомеостаза исчерпали себя. В конечном итоге увеличение количественных нарушений гомеостаза привело к тяжелому качественному сдвигу — потере сознания, тяжелому нарушению сердечной деятельности и т. д. Это патологическое состояние требует самого активного лечения — организм может не справиться и не скорректировать столь значительные сдвиги.

Поддержание гомеостаза осуществляется целой системой органов. Ее центральное звено: гипоталамус — гипофиз (эндокринная железа, действующая как усилитель железы-мишени) — исполнительные органы (сосуды, мышцы и т. д.).

Гипоталамус связан и с более высокими нервными центрами, вплоть до коры головного мозга, и испытывает регулирующее влияние последней; кроме того, он имеет связь с ретикулярной формацией (центральная часть стволового отдела мозга), которая, так же как и на кору, оказывает активирующее влияние на гипоталамус в ответ на поступление болевого импульса.

Такая «кибернетическая игра» необходима для жизни организма. Внешняя среда постоянно меняется. И каждому сдвигу должен точно соответствовать ответ регулирующих систем организма, чтобы в изменившейся ситуации восстановилось постоянство внутренней среды.

В природе нет ничего лишнего. Эволюция выработала множество форм компенсаторных сдвигов, возникающих при изменениях условий существования. Форма этих реакций всегда обоснованна, но не всегда совершенна. Во всяком случае, как правило, они, эти реакции, протекают с издержками для организма.

Любая компенсация в самом начале несет в себе элементы декомпенсации. Так, при беге кровотоков прежде всего обеспечивает сердце за счет уменьшения доставки крови в другие органы. Но это ведет к их кислородному голоданию. В конце концов подобные вредные стороны компенсаторных реакций начинают превалировать, и на-

ступает декомпенсация. Именно она определяет срыв адаптации, о котором мы уже говорили.

Итак, стресс — великий защитник живого, ибо благодаря ему организм приспосабливается к новым, экстремальным, условиям существования. Но он же, можно добавить, и великий губитель живого, поскольку его результатом оказываются такие сдвиги внутренней среды организма, которые порой несовместимы с жизнью.

Все это можно отчетливо проследить на примере системы, играющей ведущую роль в реакции организма на любой стрессогенный фактор, в том числе операцию как одну из форм тяжелого стрессорного воздействия, — мы имеем в виду систему кровообращения. Но прежде чем перейти к вопросу о роли реакции системы кровообращения в комплексе всей перестройки организма, возникающей в ответ на операционную травму, попытаемся дать читателю некоторое представление об общих принципах функционирования этой системы в организме.

КАК МИНИМУМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УДОВЛЕТВОРЯЕТ МАКСИМУМ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Среди созданных человеком приборов и аппаратов нет ни одного, который по «надежности» хоть сколько-нибудь приближался бы к системам живого организма. Геронтологи, основываясь на современных исследованиях, утверждают, что система надежности, заложенная в человеке, способна обеспечить ему 120—150 лет нормальной жизни. Организм изнашивается к 70 годам лишь из-за того, что подавляющее большинство из нас ведет неправильный образ жизни.

Но и 70 лет — это срок немалый. Взять, например, сердце. Какой искусственный материал смог бы выдерживать такую нагрузку?

Сердце перекачивает через весь круг кровообращения около пяти литров крови в минуту. И это постоянно, безостановочно, на протяжении всей жизни человека.

Сердце — центральный орган одной из важнейших систем организма — системы кровообращения. Когда человек находится в покое, часть из этих пяти литров остается в резерве. В условиях стресса потребности организма в кислороде увеличиваются в несколько раз, так что имеющийся резерв — включение неиспользованного

объема крови — становится недостаточным. Возникает потребность во включении других резервов. Это обеспечивается прежде всего перераспределением крови.

Потребность в крови или в кислороде зависит от интенсивности обмена в том или ином участке тела, а интенсивность обмена, в свою очередь, определяется величиной произведенной в каждый данный момент работы.

Последним звеном кровообращения являются самые мелкие сосуды — так называемая система микроциркуляции. Именно здесь, в питающих капиллярах, происходит обмен между кровью и тканями. В течение очень короткого времени — долей секунд — ткани отдают в кровь все отработанные продукты обмена, прежде всего углекислоту, и получают из крови питательные вещества, прежде всего совершенно необходимый для жизни кислород.

Важная функция системы микроциркуляции состоит в регуляции величины потока крови. Несущие от сердца артериальную кровь сосуды — аорта и все более ветвящиеся и уменьшающиеся в своем сечении артерии, наконец, переходят в мельчайшие сосуды — артериолы и метартериолы. Метартериолы переходят в капилляры, а в месте этого перехода имеются замыкающие жомы. С их помощью и регулируется величина потока артериальной крови в сектор ткани, питаемой этой артерией. В зависимости от интенсивности работы, выполняемой в данный момент в этой области, жом либо открывается, либо закрывается. Крови в эту область поступает ровно столько, сколько нужно, чтобы обеспечить полное окисление продуктов обмена и тем самым дать работающему органу необходимую энергию. Не больше и не меньше.

Что же будет, если интенсивность работы станет выше тех пределов, которые могут быть обеспечены повышением мощности работы сердца? Простой пример: человек встал — это уже увеличило обмен, по сравнению с состоянием покоя; пошел — обмен еще больше увеличился; пошел быстрее — обмен нарастает, сердце работает все более и более интенсивно; но оно еще обеспечивает кислородом все органы и ткани, в том числе увеличивает снабжение им артериальной крови и самого сердца.

Но вот наступает какой-то предел, когда ни сердце, ни постоянный объем циркулирующей крови не позволяют больше удовлетворить полностью потребность всех

тканей работающего на пределе организма. В этот момент и происходит перестройка в распределении крови. Жомы метартериол менее важных органов замыкаются — артериальная кровь перестает поступать в эти участки и на уровне артериол сбрасывается по открывающемуся в этих условиях артериоло-венулярному короткому пути в венозную систему. Сэкономленный таким образом кислород может быть усвоен тканями мозга и сердца.

Почему это необходимо? Характер биохимических реакций сердца и мозга таков, что они не могут работать «в долг», без достаточного снабжения кислородом. Иные же органы, например поперечно-полосатая, или скелетная, мускулатура, могут какое-то время получать энергию бескислородным — анаэробным* способом — за счет окисления глюкозы, основного энергетического материала. Этот путь весьма неэффективен, он дает приблизительно в 16—18 раз меньше энергии, чем кислородное окисление. Кроме того, в ходе анаэробного процесса в тканях накапливаются недоокисленные продукты — органические кислоты, прежде всего молочная кислота — лактат (поскольку окисление глюкозы без кислорода идет только до образования молочной кислоты). Возникает так называемый лактатный кислородный долг.

Позже, когда закончится активная работа и организм начнет отдыхать, этот кислородный долг будет погашен: молочная кислота в присутствии вновь поступившего кислорода претерпит окончательное окисление до образования углекислого газа и воды, которые затем будут выведены из организма через легкие и почки.

ОПЕРАЦИОННАЯ ТРАВМА И ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА

Что же такое операционная травма? В это понятие сегодня принято включать несколько факторов. О первом из них — психоэмоциональном стрессе — мы уже упоминали.

Вторым — но лишь в порядке последовательности, а отнюдь не по значению — является фактор болевой.

* Аэробный обмен — идущий с участием кислорода. Анаэробный, соответственно, — без участия последнего.

Боль, наносимая хирургическими инструментами: скальпелем, ножницами, зажимами, ранорасширителями,— также оказывает сильнейшее действие на организм.

Следующие важнейшие моменты операционной травмы — это нагрузка на сердечно-сосудистую систему, возможное нарушение дыхания и кровопотеря.

Свести к минимуму вредное влияние всех перечисленных факторов, а значит, сдвиги гомеостаза — такова основная задача анестезиолога. Вся совокупность применяемых для этой цели мер мы и называем защитой.

Уже из сказанного ясно, сколь ответственна роль анестезиолога: ведь от его квалификации, сосредоточенности, опыта, интуиции, умения быстро принимать решения часто зависит не просто успех операции, но и жизнь больного. И если в любой специальности это качество в высшей степени ценное, то в анестезиологии оно важнейшее.

Работа анестезиолога с больным, которому назначена операция, начинается с оценки возможной выраженности всех перечисленных факторов у данного пациента.

Действительно, степень стресса зависит от реактивности организма — выраженности его ответов на раздражение, глубины его эмоциональных реакций. Одно и то же вмешательство или представление о нем у разных людей вызовет различные по интенсивности реакции, а следовательно, и степень анестезиологической защиты должна быть разной. Одному больному достаточно поверхностная блокада с помощью успокаивающих препаратов, другого не защищает от психической, а дальше — и физической травмы даже глубокий наркоз или наркоз многокомпонентный, включающий многие препараты. Очень важен и объем предстоящей операции, и то, на каких органах производится вмешательство.

Оценка всего этого далеко не проста. Она требует от врача предельной сосредоточенности, собранности, внимания, чуткости к пациенту.

Первая встреча анестезиолога с больным происходит, как правило, за несколько дней до операции. В ее задачи входит прежде всего психологическая подготовка больного к тому, что ему предстоит. Врач всеми средствами старается успокоить больного, объяснить ему, что во время операции будет постоянно находиться рядом и при первой необходимости придет на помощь. Такая беседа улучшает настроение больного, помогает снять

напряжение и вселяет уверенность в благополучном исходе операции.

Еще не так давно в подобных ситуациях слово было единственным орудием врача. Сегодня к услугам анестезиолога большой выбор фармакологических препаратов, которые в определенном сочетании позволяют создать у пациента состояние психического покоя. Итак, операция близка, а психологического напряжения нет — следовательно, нет сдвигов внутренней среды, вызванных этим напряжением. Анестезиологическая защита начинает действовать.

Следующая задача анестезиолога — свести к минимуму воздействие болевого фактора на организм оперируемого. А это значит — выбрать наиболее рациональный режим наркоза.

Как уже было сказано, сегодня в распоряжении медиков множество препаратов. Большая их часть может комбинироваться друг с другом — это и есть многокомпонентный наркоз.

Какими же принципами руководствуется здесь анестезиолог? Разумеется, прежде всего состоянием больного.

Любая болезнь (а ведь здоровый человек не попадает на операционный стол) так или иначе сказывается на функциях организма в целом. Кроме того, у человека могут быть и иные хронические заболевания, не связанные с данной операцией, однако в разной степени все-таки усложняющие ее течение.

Вот почему наряду с диагнозом болезни так важен и диагноз состояния. Под этим я имею в виду знание резервных возможностей организма в каждый момент.

И если постановка диагноза — задача врачей многих специальностей: хирурга, терапевта, специалистов по функциональной диагностике и т. д., то диагностирование состояния и возможных его изменений ложится на плечи анестезиолога.

Таким образом, анестезиолог должен учесть все: и тяжесть операции, и реактивность больного, чтобы выбрать наиболее рациональное сочетание наркотических веществ, оптимальную степень подавления реакций организма на травму. Иными словами, обезболивание должно быть не слишком глубоким и не слишком поверхностным, или, как мы обычно говорим, адекватным.

Однако и после того, как этот выбор сделан, приходится быть начеку: не исключено, что в ходе оперативного вмешательства придется корректировать намеченную программу.

Чрезвычайно переменчивая реактивность больных, быстрая смена ситуаций во время операции, применение самых различных лекарственных препаратов требуют постоянного многогранного контроля за состоянием организма. Этот контроль должен быть непрерывным, и каждое изменение состояния должно повлечь за собой ответные действия анестезиолога. Врач как бы частично берет на себя задачу корректировать функции системы регуляции. И, если хотите, весь научный прогресс и практика анестезиологии заключаются в оптимизации этой регулирующей функции.

Задача не из легких. Недаром если речь идет о сложной современной операции, в ней принимает участие целая анестезиологическая бригада, в распоряжении которой — множество совершенных приборов и аппаратов.

Как только больного привозят в операционную, у него измеряют артериальное давление и пульс. Сразу же приступают к так называемому вводимому наркозу.

Если продолжать только что начатое сравнение, то можно найти и отличия в регулирующей роли собственных систем организма, поддерживающих гомеостаз, и врача-анестезиолога. Система регуляции стремится приспособить организм к новым условиям. Например, под влиянием сигналов боли или других раздражителей она переключает организм с одного уровня функционирования — покоя на другой — стресс. Обеспечивается перестройка работы сердца, сосудов, системы дыхания и т. д.

Необходимые в обычной жизни реакции становятся бесполезными и даже вредными во время операции. Регулирующая же роль врача-анестезиолога заключается в том, чтобы сохранить состояние максимально возможного функционального покоя в условиях тяжелейшего и чрезвычайно сильного стрессорного воздействия.

Создать такой покой весьма трудно по разным причинам. И прежде всего потому, что реакции каждого организма индивидуальны — невозможно заранее определить степень предстоящей перестройки его систем.

Свойства же большинства приборов, применяемых для оценки реакций, до сих пор были таковы, что выда-

ваемая ими информация поступала к врачу-анестезиологу с определенной задержкой. О том, какие тенденции к решению второй, «приборной», части этой проблемы намечаются в анестезиологии в последнее время, мы расскажем позднее.

Здесь же отметим, что сложность задачи анестезиолога усугубляется еще и тем, что не существует, да и не может существовать «идеальных» медикаментов, которые бы нормализовали состояние всех систем организма и ни на одну из них не оказывали бы отрицательного влияния.

Например, мы располагаем очень сильными обезболиввающими веществами, способными блокировать центральные ответы на болевое раздражение. Казалось бы, цель достигнута: организм сохранит состояние покоя, не будет никакой стрессорной перестройки с сопутствующими ей вредными сдвигами. Однако это не так. Фактически все сильные наркотические анальгетики по мере углубления их воздействия вызывают угнетение функции дыхания. Вот почему раньше, на заре анестезиологии, столь часты были случаи смерти больных от остановки дыхания.

В настоящее время это исключено, и не только потому, что накоплен огромный опыт работы с новыми обезболиввающими средствами, но и потому, что больные теперь оперируются с выключенным самостоятельным дыханием, в условиях искусственного дыхания. Это входит в состав многопланового анестезиологического пособия.

Серьезную проблему для анестезиологии представляет борьба со снижением эффективности работы сердца во время наркоза. Почти все наркотические вещества могут оказывать на сердечную мышцу более или менее выраженное токсическое (вредное) действие, если будут применены в больших дозах. Избежать этого, применяя очень небольшие дозы наркотических веществ, не всегда удается — в этом случае обезболивание может оказаться недостаточным.

Вот почему анестезиолог должен решить еще одну ответственную задачу: определить «золотую середину» — такую глубину наркоза, которая была бы уже достаточной для подавления ответа на боль, но которая еще не сопровождалась бы токсическим влиянием наркотического вещества на сердечную мышцу.

Говоря об основных моментах, определяющих необходимость анестезиологической защиты, мы указали на сердечно-сосудистую систему как основную, состояние которой является решающим фактором течения наркоза. Касаясь выбора необходимой для каждой операции глубины наркоза, еще раз подчеркнем, что определяющим моментом в этом выборе является состояние сердечно-сосудистой системы.

Что было бы, если бы анестезиолог применил слишком поверхностный наркоз? Развилась бы перестройка кровообращения, характеризующаяся повышением тонуса симпатической нервной системы, проявляющимся прежде всего в нарастании артериального давления. При внешнем осмотре больного анестезиолог обнаружил бы побледнение кожных покровов, бледность с несколько синюшным оттенком губ и ногтей и — казалось бы, плохо объяснимое при таком повышенном давлении — ослабленное наполнение пульса.

Совершенно очевидно, что современный анестезиолог не допустит разворачивания полной картины, характеризующей недостаточность наркоза. Появление хотя бы в невыраженной форме некоторых из этих симптомов служит указанием необходимости срочного углубления наркоза.

Во времена становления анестезиологии такие случаи бывали. Ярко помню один из них.

Захожу в операционную. Идет операция на желудке. Все протекает как будто бы спокойно. Наркоз дает молодой анестезиолог.

Спрашиваю:

— Как дела?

— Все в порядке, АД — 140/90, пульс 100 в минуту, — отвечает врач.

Смотрю на больного: кожные покровы бледные, губы бледно-синюшные, такие же ногти. Пальцами немного помассировал губы — они сразу порозовели.

— Наркоз слишком поверхностный, вегетативная система реагирует на болевую импульсацию. Углубите наркоз, но сначала проверьте кислотно-щелочное состояние.

Результат определения кислотно-щелочного состояния подтвердил опасения. Выявилось и очень высокое насыщение кислородом венозной крови у больного — значит, кислород не доходит до тканей, там его не хва-

тает, он сразу сбрасывается в вену (это и есть централизация кровообращения).

После углубления наркоза нежелательные явления исчезли. Операция прошла благополучно. И мне, и молодому врачу-анестезиологу стало ясно, что выбранная им наркозная защита недостаточна, чтобы оградить организм от стрессорного воздействия операционной травмы.

В чем существо этой перестройки и почему она служит сигналом опасности? В условиях недостаточно глубокого наркоза (обычно недостаточного не абсолютно, а относительно: по сравнению с более сильной, чем на предыдущих этапах операции, операционной травмой) происходит спазм периферических сосудов. Это, с одной стороны, целесообразно: количество крови в периферических сосудах уменьшается, за счет чего снабжаются наиболее нуждающиеся в кислороде органы — мозг и сердце.

С другой стороны, однако, резкое сужение артериального русла ведет к повышению сопротивления работе сердца. Это особенно опасно для людей с той или иной степенью неполноценности сердечной мышцы (даже с умеренно выраженными возрастными изменениями склеротического характера). Рост сопротивления работе сердца приводит к тому, что левый желудочек не может больше перекачивать весь объем крови, поступающей из легких. Сопротивление работе левого желудочка возрастает в 1,5—2 раза. Первоначально он соответственно увеличивает свою работу, но его возможности ограничены, и вскоре он начинает выталкивать меньше крови, чем требуется организму.

В свою очередь, недостаточный сердечный выброс увеличивает кислородный долг в периферических тканях. Это ведет к еще большему спазму периферических сосудов. Возникает порочный круг. В конце концов левый желудочек может перестать справляться со своей основной функцией — перегонять всю поступающую из малого круга кровь в большой круг кровообращения. Образуется так называемый «остаточный объем крови» в малом круге. Постепенно этот объем увеличивается и приводит к застою все большего и большего количества крови в легочном (малом) круге кровообращения.

Все это напоминает хорошо известную всем ситуацию на станции метро в часы «пик». На платформе уже

скопились толпы желающих уехать, но поезды приходят переполненными и увозят слишком мало людей, значительно меньше того количества, которое все время поступает с эскалатора. И толпа на платформе не только не убывает, но с каждой минутой увеличивается.

Чрезмерное увеличение остаточного объема крови в малом круге ведет к переполнению кровью легочных капилляров, скорость протекания крови по ним замедляется. Эритроциты в таких условиях обычно скапливаются в маленькие сгустки, которые иногда могут закупорить мелкие капилляры и выключить их из газообмена. Так возникает первое условие для ухудшения насыщения крови кислородом — так называемой артериальной гипоксемии*.

Следствием переполнения кровью капиллярной системы является увеличение по сравнению с окружающими тканями гидростатического давления, и жидкая часть крови выходит из капилляров. Это вторая причина артериальной гипоксемии. Утолщается слой ткани между альвеолой и капилляром, что, естественно, затрудняет проникновение кислорода из альвеолы в кровь, и артериальная кровь недонасыщается кислородом.

Это состояние уже оценивается как отек легких — тяжелейшая патология, ведущая к быстрому нарастанию кислородной недостаточности во всем организме. Возникает еще один порочный круг: слабость левого желудочка вызывает отек легких, который увеличивает кислородную недостаточность; кислородная недостаточность увеличивает слабость левого желудочка, что является причиной дальнейшего нарастания отека легких.

В последние годы появился термин «шоковое легкое». Этот термин принадлежит американскому физиологу Сафару — он обозначил им изменения в легких, возникающие при шоке, изменения, которые имеют следствием дыхательную недостаточность. Хотя такие осложнения в условиях наркоза редки, средства против них найти необходимо. В нашей стране над проблемой успешно работает известный советский реаниматолог В. Л. Кассиль.

Проводя наркоз у пациента с сердечной патологией, анестезиолог особенно внимательно следит за тем, чтобы наркозная защита была достаточной, и при этом применяет препараты, обладающие минимальным угнетающим

* Г и п о к с е м и я — снижение насыщенности крови кислородом.

действием на миокард. Только таким путем можно разорвать порочный круг. Углубление наркоза уменьшит периферическое сопротивление, так будет снят спазм периферических сосудов. Работа левого желудочка значительно облегчится, и он получит возможность «перекачать» застоявшуюся в малом круге кровь в большой круг. Освобождение малого круга от застоя крови приведет к улучшению насыщения крови кислородом в легких (малый круг), что уменьшит кислородную недостаточность. Улучшится снабжение кислородом сердечной мышцы, что будет способствовать усилению сокращений левого желудочка.

Так правильно проведенная анестезиологическая защита разорвет порочный круг и положит начало цепной реакции, результатом которой будет ликвидация одного из самых тяжелых операционных осложнений.

Конец операции — это еще не конец работы анестезиолога. Точно такое же осложнение может возникнуть и после операции, когда больной уже выведен из наркоза.

Хорошо помню довольно несложную операцию мужчине весьма преклонного возраста. Конец операции — анестезиолог пытается пробудить больного, извлекает из дыхательного горла специальную трубку, через которую во время операции производилось искусственное, или, правильное, управляемое, дыхание. Больной дышит сам. Налаживается пока простой контакт с анестезиологом.

— Вам больно? Вы меня слышите? — спрашивает анестезиолог и получает вполне внятный ответ.

Но вот проходит 10—15 минут. Получить ответ становится все труднее, дыхание поверхностное, артериальное давление начинает падать, пульс учащается. Что же случилось? Ведь операция и наркоз прошли так гладко.

А случилась теперь-то уже понятная ситуация: больной в течение операции был недостаточно защищен от травмы, но это скрадывалось за счет ряда факторов и прежде всего — за счет искусственного дыхания кислородом. Огромный массив дыхательных мышц не работал, мало потреблял кислорода, и последний очень экономно расходовался. Но вот больной проснулся, дышит сам, работающая дыхательная мускулатура отбирает кислород от сердца, и его сокращения слабеют — развивается настоящая сердечная слабость.

Это потребовало нового введения в наркоз и продолжения искусственного дыхания. Такая мера спасает больного.

Однако правильного выбора глубины наркоза (не слишком поверхностного — во избежание спазма сосудов и повышения сопротивления работе сердца — и не слишком глубокого — во избежание повреждающего действия на сердечную мышцу), к сожалению, не достаточно для того, чтобы анестезиолог был спокоен за состояние сердечно-сосудистой системы оперируемого. Есть целый ряд других моментов, которые могут ухудшить условия ее работы.

Мы знаем, что периферический сосудистый спазм приводит к возникновению сначала скрытого, но постепенно все более и более проявляющегося симптома — уменьшения массы циркулирующей крови. Еще один пример «ценности» компенсаторных реакций в живом организме: в то время как потребность в крови — этой носительнице жизни — увеличивается, ее количество уменьшается. Чем выраженнее операционный стресс, чем меньше организм защищен наркозом, тем больше степень уменьшения объема крови. Уменьшается и количество жидкой части крови — плазмы, и количество эритроцитов — носителей кислорода. Выключение, или, как говорят специалисты, «патологическое депонирование» («секвестрация»*), довольно больших объемов крови в условиях стресса происходит в микроциркуляторной части системы кровообращения. Спазм прекапиллярных жомов ведет к резкому падению кровотока в капиллярах и сбросу основного потока крови по артериоло-венулярному соустью в венулу.

Как известно, жидкость течет из области высокого давления в сторону низкого. Вот поток крови попал в венулу в месте впадения в нее артериоло-венулярного соустья. Естественно, в этом месте возникает наиболее высокое в венуле давление. Оно выше, чем в центральных венах, куда эта венула впадает, — иначе кровь не возвращалась бы к сердцу. Это естественный путь крови.

Но давление здесь также выше, чем в венулярном конце капилляра, поскольку капиллярный кровоток в условиях стресса в значительной степени снижен.

* Секвестр — кусок омертвевшей ткани организма, но еще оставшийся в теле. Секвестрированная кровь исключается из циркуляции.

И вот поток крови, попав в венулу, раздваивается. Большая часть направляется по естественному пути — к сердцу, но значительная часть идет в капиллярную сеть ретроградным (обратным) путем, постепенно ее заполняя и переполняя. Эта кровь застывает, «застревает» в капиллярной сети, выключается из активной циркуляции, забивает капилляры.

Да к тому же у крови есть такое свойство — если кровоток прекращается, то эритроциты начинают слипаться в глыбки, которые уже не могут возвратиться в общую циркуляцию. Более того, в капиллярах создается повышенное гидростатическое давление по отношению к давлению в окружающих тканях. Это ведет к выходу жидкой части крови, да и эритроцитов в окружающие ткани, эта кровь также секвестрируется, уменьшая объем циркулирующей крови. Выходу крови из капилляров способствует и увеличение проницаемости капиллярной стенки, что всегда имеет место под влиянием кислородной недостаточности (гипоксии) и ацидоза*.

Появление ретроградного потока крови из венулы в капилляры связано с повышением тонуса более крупных вен. Физиологический смысл этого повышения заключается в подъеме давления в периферических венозных сосудах, что увеличивает возврат крови к сердцу. Увеличение же наполнения сердца способствует более мощному его сокращению, а следовательно, и большему выбросу. Но эта же причина — повышение тонуса вен — ведет к увеличению обратного тока крови в капилляры и вследствие этого уменьшению объема циркулирующей крови. Такова расплата за компенсаторный процесс.

С проблемой снижения объема циркулирующей крови анестезиолог встречается очень часто. При операциях у многих больных, находящихся в тяжелом состоянии, объем крови снижен уже на исходном этапе.

Особенно тяжелыми в этом отношении являются так называемые спинальные больные, имеющие травматическое повреждение позвоночника или опухоль верхнего отдела позвоночника. Вследствие сдавления спинного мозга человек обычно парализован: движения у его

* Ацидоз — нарушение постоянства внутренней среды и угнетение жизненно важных биохимических процессов в клетке вследствие сдвига реакции сред организма в кислую сторону.

сохранены только в шейном отделе. Руки и ноги неподвижны. Расскажу об одном таком больном.

Молодой парень, студент. Глаза умные и вместе с тем какие-то потерянные, порой в них проглядывает безысходная тоска. Только голова живет, а тело, руки, ноги неподвижны.

Несколько месяцев назад при резком повороте головы молодой человек почувствовал слабость в руках и ногах. «Случайность, закружилась голова», — подумал он. Но вскоре состояние повторилось — на этот раз он упал. Слабость довольно быстро нарастала, и вскоре он уже не мог ходить. Попал в нейрохирургическое отделение полностью парализованным. Диагноз — опухоль в области шейного отдела позвоночника. Выход один — операция.

Анестезиолог хорошо знал, что у таких больных во время операции нередко возникают осложнения. Дело в том, что в парализованных частях тела крайне плохо регулируется объем сосудистого русла. Кроме того, длительно лежащий больной почти наверняка имеет сниженную массу циркулирующей крови.

Врач очень осторожно подошел к началу наркоза: медленно, постепенно ввел первые дозы препарата. В это время больной лежал на спине, а для операции уже после начала наркоза его надо было повернуть.

И вот при повороте резко упало артериальное давление. На ЭКГ появились серьезные признаки недостаточности кровоснабжения сердца, предвещавшие его остановку. Электроэнцефалограмма фиксировала глубокую гипоксию мозга. Причина ясна: у этого больного сосудистый тонус плохо регулирует объемы сосудистого русла, и кровь скопилась в расширенных сосудах конечностей, брюшной полости.

Больного тут же положили вновь на спину, начали массаж сердца, увеличивший его кровенаполнение; быстро перелили кровезамещающие жидкости. Вскоре все показатели нормализовались, но операцию пришлось отложить.

Когда через неделю больной был вновь взят в операционную, анестезиолог, прежде чем начать наркоз, перелил ему определенное количество кровезамещающих жидкостей, а для вводного наркоза использовал иной, чем в прошлый раз, препарат, не расслабляющий сосудов.

Никаких помех не возникло, операция прошла благополучно. Опухоль оказалась доброкачественной, молодой человек быстро пошел на поправку. Сейчас он здоров.

Все виды нарушений, которые развиваются у больного, находящегося на операционном столе, в конечном счете сводятся к недостаточности поступления кислорода к тканям, или гипоксии.

Почему клетке необходим кислород и какие моменты операции наиболее опасны с точки зрения возможного нарушения доставки кислорода к тканям? Постараемся разобраться

КИСЛОРОДНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ И АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Одним из важнейших механизмов, регулирующих деятельность клетки, является так называемый натрий-калиевый насос.

Его работа связана с замечательным свойством ионов двигаться туда, где их меньше. В силу этого свойства, которое определяется осмотическим законом, концентрация ионов натрия (Na^+) должна быть одинаковой как внутри клетки, так и снаружи, т. е. на внутренней и внешней сторонах клеточной оболочки (мембраны), конечно, при условии, что мембрана свободно пропускает ионы в обе стороны. То же справедливо и для ионов калия (K^+). Если добиться того, чтобы концентрация натрия снаружи была больше, чем внутри, т. е. создать градиент концентрации, то ионы устремятся внутрь, как говорят, по градиенту, и внутренняя концентрация сравняется с внешней.

Так вот, вышеупомянутый насос создает именно такие градиенты концентрации и натрия, и калия: «выкачивает» натрий из клеток и «закачивает» калий внутрь, только вот двигаться ионам в обратном направлении, по соответствующим градиентам, насос не позволяет. Кроме того, натрия наружу поступает больше, чем калия внутрь, в результате снаружи мембраны скапливается больше положительных зарядов, чем внутри — образуется так называемая трансмембранная разность потенциалов.

При получении клеткой импульса с нервного волокна работа насоса прекращается, и ионы устремятся по

соответствующим градиентам. Это приводит к высвобождению энергии, которая, в свою очередь, стимулирует какой-либо клеточный акт, например, сокращение, если речь идет о мышечной клетке, проведение нервного импульса в нервной клетке и т. д.

Энергию же для своей работы насос получает из аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) — распад ее молекулы (на аденозиндифосфорную кислоту и неорганический фосфор) сопровождается выделением большого количества энергии.

АТФ является не единственной «обменной энергетической валютой». Для ткани сердца, например, как это показано работами ученых Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР, более важную роль играет обмен другого соединения — креатинтрифосфорной кислоты — КТФ. Не останавливаясь подробно на описании процессов синтеза и распада макроэргов, т. е. веществ, богатых энергией, отметим лишь, что в достаточном количестве они образуются только в присутствии кислорода, т. е. в условиях аэробного обмена. При отсутствии кислорода в клетках образуется во много раз меньше молекул АТФ и КТФ. Этого совершенно недостаточно для нормальной энергетики, и прежде всего для нормального функционирования калий-натриевого насоса, столь необходимого для жизнедеятельности клетки. Следствием «поломки» калий-натриевого насоса является выход калия из клетки и проникновение в клетку натрия. Если этот процесс вовремя не прервать, клетка погибнет.

Долгое время было не ясно, почему же отсутствие кислорода ведет к гибели клетки. Сейчас этот процесс в целом понятен.

Основная причина заключается в том, что натрий проникает в клетку вместе с водой, так как натрий, поддерживающий строгую константу — осмотическое давление, — тесно связан с молекулами воды. Это значит, что увеличение концентрации натрия в клетке закономерно ведет к увеличению содержания в ней воды, к внутриклеточному отеку. Отекают все клеточные элементы, в том числе и специальные пузырьки (лизосомы), внутри которых содержатся ферменты. Эти пузырьки лопаются, из них выходят ферменты — начинается процесс химического «переваривания» клетки.

Губительный эффект гипоксии связан также с тем обстоятельством, что она ведет к накоплению в периферических тканях недоокисленных продуктов, в основном молочной кислоты.

Известный французский ученый А. Лабори установил: накопление молочной кислоты в количестве выше 70 мг % (при норме 20 мг %) приводит к отеку клеток мозга, а это является причиной тяжелого состояния, иногда даже гибели больного. Правда, до таких цифр концентрация молочной кислоты доходит редко, но даже меньшее ее накопление отрицательно сказывается на жизнедеятельности всех органов, тканей, клеток.

Все биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности клетки, могут протекать в очень узких пределах активной реакции среды рН. Организм располагает некоторыми резервными возможностями, чтобы какое-то время нейтрализовать избыток кислых продуктов буферной щелочью, однако буфер постепенно истощается, и дальнейшее накопление кислых продуктов обмена уже не может быть нейтрализовано. Сдвиги рН, выходящие за пределы диапазона допустимых колебаний, сопровождаются нарушением физико-химических свойств и, следовательно, постепенным прекращением функции катализаторов всех биохимических реакций — ферментов.

Вот почему предотвращение дефицита кислорода в тканях относится к числу основных задач, стоящих перед анестезиологом.

При всем своем разнообразии причины кислородной недостаточности во время и после операции могут быть разделены на две большие группы. Одна из них связана с операционным стрессом, как таковым, а вторая — с нарушением внешнего дыхания.

Причины гипоксии, составляющие первую группу и приводящие к развитию «синдрома недостаточной анестезиологической защиты», описаны в предыдущей главе. Вспомним основные патологические компоненты этой группы. Как только организму нанесена травма, кончается состояние покоя, возникает централизация кровообращения, которая приводит к недостатку кислорода в периферических тканях. Вследствие этого развивается ацидоз — нарушение постоянства внутренней среды и угнетение жизненно важных биохимических процессов в клетке.

В свое время у медиков бытовал даже мрачный каламбур: «Нет паркоза без ацидоза». С ацидозом боролись введением щелочных растворов; но это улучшало положение лишь незначительно. Позднее стало ясно — дело не только в закислении, но и в том, что углеводы окисляются не до конца — это создает в организме энергетический голод, недостаток АТФ. В результате, как помнит читатель, резко нарушалось электролитное равновесие вне и внутри клетки, что могло привести к ее гибели.

Сейчас мнение о неизбежности ацидоза отброшено: теперь, когда стала ясна его причина, с ним не борются — его не допускают.

К гипоксии, возникшей в периферических тканях, может присоединиться при определенных условиях (например, при больном сердце) гипоксия, вызванная повышением периферического сосудистого сопротивления. В этом случае левый желудочек не может полностью перекачать кровь из малого круга в большой — возникает «остаточный объем крови» в легких, что затрудняет артериальное насыщение крови в легких кислородом.

Замедление кровотока в малом круге является причиной тромбирования крови в капиллярах легких, что тоже ведет к кислородному дефициту, так как целые участки легких выключаются из газообмена. Такое же тромбирование возникает и в периферических тканях, а все это вместе уменьшает объем циркулирующей крови, что также увеличивает кислородный дефицит.

Однако, как уже было сказано, все это — лишь часть причин, вызывающих гипоксию.

Вторая группа причин кислородного дефицита в условиях наркоза связана с нарушением внешнего дыхания, а значит, с недостаточным поступлением кислорода из внешнего воздуха через легкие в кровь. Собственно, вся история развития анестезиологии представляет собой историю поиска путей предотвращения этих нарушений.

В прошлом нередко случалось так: лишь только наркоз достигал глубины, на которой хирург мог начать операцию, как развивалась слабость дыхательной мускулатуры. Артериальная кровь недонасыщалась кислородом, в отдельные участки легких не поступал воздух, и в них нарушался газообмен. Вследствие этого венозная кровь смешивалась с артериальной, снижая в ней содержание кислорода. А если еще при этом больной

лежал на боку, то такое венозное примешивание увеличивалось — ведь кровь в силу своей тяжести в основном протекает по нижележащему легкому, которое очень плохо вентилируется, будучи сдавленным вышележащими тканями. Артериальное недонасыщение нарастало, если наркоз проводился закисью азота, которая должна составлять не менее $\frac{2}{3}$ дыхательной смеси. Ну, и, конечно, опасность гипоксии была особенно велика, когда операция шла на органах грудной клетки с ее разгерметизацией.

Лет 20 назад иного выхода не было, и, если операция давала шанс на спасение жизни больного, шли на риск. Риск был большой — выживали только двое из трех оперированных.

Все эти причины были довольно легки для понимания. Однако их устранение потребовало серьезных и многолетних усилий ученых разных специальностей и прежде всего тех, кто работал в области физиологии дыхания.

Как же из воздуха внешней среды кислород попадает к месту своего назначения? Как осуществляется его транспортировка?

Попытаемся себе представить механизм дыхания и кровообращения как единую функциональную и анатомическую систему.

В центре расположено сердце — этот не знающий отдыха сложный насос, обеспечивающий движение крови по всему организму. К сердцу по верхней и нижней полым венам поступает отработанная, лишенная кислорода, насыщенная углекислотой кровь. Из правого предсердия эта кровь попадает в правый желудочек, который выталкивает ее в легочную артерию — в систему малого легочного круга.

Легочная артерия разветвляется на легочные капилляры, сеткой окутывающие воздухоносные легочные альвеолы — конечный тупиковый участок легочных ходов. Сюда при вдохе и поступает воздух. Происходит газообмен: из крови, протекающей по легочным капиллярам, выходит углекислый газ (при выдохе он выбрасывается во внешнюю среду), из альвеол же в кровь легочных капилляров поступает кислород. Так кровь из венозной превращается в артериальную.

Далее капилляры собираются в легочные вены, несущие артериальную кровь в левое предсердие, затем — в

левый желудочек сердца, который выбрасывает ее в аорту, начинающую большой круг кровообращения.

Многokrатно ветвясь на все более тонкие артерии, артериальная система в конце концов переходит в капиллярную, где осуществляется процесс газообмена, противоположный тому, который имеет место в капиллярах малого круга — кислород уходит из крови в ткани, а кровь насыщается углекислотой. Таким образом она превращается в венозную, готовую снова начать свой «круговорот».

Запасы кислорода в организме крайне скудны. Всего в организме человека, весящего 70 кг, содержится 1,5 л кислорода, из которых 1,2 л распределено в крови и только 0,3 л — в тканях. Для нормальной жизнедеятельности организма даже в покое необходимо 200—300 мл кислорода в минуту. Таким образом, в случае внезапной остановки кровообращения весь запас кислорода в тканях расходуется через 1 минуту.

Как мы знаем, целый ряд клеток организма какое-то время еще может сохранить жизнеспособность за счет бескислородного окисления, работая в долг; но для клеток мозга и сердца такого количества энергии мало. Если поступление кислорода не восстанавливается, начинается процесс их гибели. Сознание угасает в первые несколько секунд. Через 10 секунд перестает регистрироваться электроэнцефалографом биоэлектрическая активность мозга, являющаяся показателем активности жизненных процессов.

Восстановить деятельность мозга, что также регистрируется электроэнцефалографически, при нормальной температуре тела можно только в случае, если удастся восстановить нормальное кровообращение не позже, чем через 3—4 минуты после его остановки. Дальше начинаются необратимые процессы умирания клеток мозга.

Клетки сердца выдерживают несколько больший срок без кровообращения. Но после 10—20-минутной остановки кровообращения в мышце сердца обнаруживаются очаги омертвения (инфаркты).

КИСЛОРОДНЫЙ КАСКАД

Путь кислорода к питаемым им тканям можно уподобить движению полноводной реки, пересеченной плотинами на отрезки с понижающимся уровнем водной гла-

ди. Плотины — это своего рода препятствия, барьеры на пути воды от источника до устья. Наличие перепада высоты водной поверхности по обе стороны каждого барьера, или водный каскад, обеспечивает направленный ток.

Кислород проникает в организм через легкие. С каждым вдохом в альвеолы легких попадает новая порция атмосферного воздуха. В альвеолы же поступает из крови подлежащий удалению углекислый газ. Это приводит к тому, что состав альвеолярного воздуха почти постоянный: 14,2—14,4 % кислорода, 5,6—5,8 % углекислого газа и 80 % азота.

Альвеолярный воздух значительно отличается от атмосферного прежде всего более низким содержанием кислорода (в воздухе его содержится около 21 %). Это первая потеря кислорода по пути к клеткам. С этого начинается так называемый кислородный каскад.

Самый высокий уровень кислорода в организме — в альвеолярном воздухе. Сюда он подается как бы насосом, роль которого осуществляет активный вдох. Обозначать уровни кислорода принято в миллиметрах ртутного столба. Высота ртутного столба — это и есть то давление, которое приводит в движение весь каскад. Величина давления кислорода равна той части всего атмосферного давления, которая составляет количество этого газа в воздухе (смеси газов). Так как количество кислорода в альвеолярном воздухе около 14 %, то и давление при атмосферном давлении, близком к 760 мм, равно приблизительно 100 мм рт. ст. Это так называемое парциальное (частичное) давление кислорода — двигатель всей системы. И тратится оно на преодоление стоящих на пути кислорода барьеров.

Первый барьер представляет собой альвеолярно-капиллярную мембрану. Из альвеолярного воздуха кислород «диффундирует» (проникает) через эту мембрану в плазму крови в направлении от большого давления (из альвеол) к меньшему и тут же растворяется в плазме. Из раствора кислород сразу же переходит через мембрану эритроцита и соединяется с гемоглобином, образуя оксигемоглобин. Уходя из плазмы в эритроцит, кислород освобождает в ней место для поступления и растворения в плазме новых порций кислорода. И так до тех пор, пока гемоглобин почти полностью не насытится кислородом.

Это занимает как раз то время, в течение которого каждая порция крови проходит через легочные капилляры. Поэтому кровь, в конце концов оттекающая от капилляров, имеет почти такое же давление кислорода, что и альвеолярный воздух. Почти, но не совсем, а на 1 мм рт. ст. ниже. Этот 1 мм потерян на альвеолярно-капиллярной мембране. В норме толщина этой мембраны равна 0,8—1,0 микрометра, а кислород может проникнуть на расстояние до 1 мм. Таким образом, нормальная мембрана почти не является препятствием для диффузии, поэтому и потеря на ней столь незначительна.

Потеря может увеличиться при дыхании воздухом с малым содержанием кислорода, например, в условиях высокогорья.

Перепад давления кислорода нарастает и при утолщении альвеолярно-капиллярной мембраны. Такая ситуация бывает, например, при отеке легких. Всякое утолщение мембраны увеличивает потерю при диффузии кислорода. Таким образом в кровь попадает меньшее его количество.

Важна для нас и другая сторона. Этот градиент может исчезнуть, если искусственным образом увеличить содержание кислорода во вдыхаемом воздухе, например, в условиях гипербарической оксигенации, о чем мы будем беседовать дальше.

Расчетные величины потери высоты первого барьера каскада как будто бы небольшие. В реальных же условиях они могут достигать 5—8 мм рт. ст. Связано это с так называемой неравномерностью распределения кровотока по вентилируемым альвеолам. Часть альвеол вентилируется меньше, чем это необходимо для полного насыщения обтекающей эти альвеолы крови, и такая недонасыщенная кислородом кровь смешивается, выходя из легких, с насыщенной кровью. Давление кислорода в этой смешанной крови составляет не 99 мм рт. ст., что должно было бы быть по расчетам, а 92—95 мм рт. ст.

Дальнейшая транспортировка кислорода по кровеносным сосудам вплоть до капилляров проходит без потерь. В капиллярах происходит процесс отдачи кислорода тканям.

Кислород и здесь проникает внутрь клетки благодаря тем же законам диффузии, а движущей силой является все та же разность парциальных давлений кислорода в плазме крови и в клетке. Но здесь путь кислорода зна-

чительно длиннее, чем в легких: он равен 100 микрометрам! Кислород должен пройти капиллярную мембрану, межклеточное пространство, клеточную мембрану, проникнуть через протоплазму клетки, через оболочку специального внутриклеточного образования — митохондрии, в которой именно и происходит процесс окисления, дающий энергию для жизни и работы клетки.

Но не только это расстояние определяет поступление кислорода в клетку. Дело в том, что не все ткани, даже в одном и том же органе, находятся в равных условиях снабжения кислородом. Капилляр окружен цилиндром ткани, которую он снабжает кислородом. Радиус этого цилиндра (по имени описавшего его врача он назван цилиндром Крога) не превышает 30 микрометров.

Кровь, проходя по капилляру, отдает свой кислород тем интенсивней, чем больше перепад его парциального давления между кровью и тканями. В артериальную часть цилиндра поступает кровь, имеющая максимальное количество кислорода под давлением 95 мм рт. ст. с его содержанием 19,3 об%. По направлению к венозному концу давление и содержание кислорода быстро падает — он уходит в ткани. И на венозном конце капилляра эти показатели соответственно равны 34 мм рт. ст. и 13 об%.

Таким образом, ткани, окружающие венозный конец капилляра, находятся в значительно худших условиях, чем в области артериального конца. В особенно плохих условиях существуют ткани, расположенные на границе венолярных концов цилиндров — так называемый «мертвый угол». Подсчитано, что парциальное давление кислорода в окружающих его тканях составляет всего 16,8 мм рт. ст. Это нижний уровень физиологического предела, и если кровообращение по какой-либо причине приостановилось, то резерв кислорода в «мертвом угле» падает до критического уровня за 1,7 секунды и полностью исчерпывается за 10 секунд. Это как раз тот интервал, в течение которого исчезает регистрируемая электроэнцефалографом биоэлектрическая активность мозга, теряется сознание, нарушается ритм сердечных сокращений. Если речь идет не о мгновенной остановке сердца, а о постепенно развивающемся ухудшении кровотока, нарастает кислородное голодание, которое в первую очередь проявляется в тканях «мертвого угла». Введено понятие критического порога (момент, когда

давление кислорода падает до 19 мм рт. ст., а содержание — до 6 об %) и смертельного порога (эти показатели снижаются до 12 мм рт. ст. и 2,3 об % соответственно). В этих условиях ткани, окружающие веноулярные концы цилиндров, вовсе перестают получать кислород.

Теперь, познакомившись с теми физиологическими параметрами, которые характеризуют путь кислорода из внешнего воздуха к тканям, вернемся к тому, чем была начата глава: как может измениться этот процесс во время операции?

Мы уже говорили о том, что сам наркоз и условия, в которых находится больной на операционном столе, могут ухудшить внешнее дыхание, а это, естественно, ведет к уменьшению насыщения крови кислородом в легких. Нередко оно достигает 80 мм рт. ст., но может быть и значительно меньшим. Такая кровь поступает в капилляр.

При прохождении крови по капилляру через тканевой цилиндр это давление обычно падает на 61 мм рт. ст. Следовательно, в конце капилляра парциальное давление кислорода будет не 34 мм рт. ст., как должно было быть в случае нормального внешнего дыхания, а только 19 мм рт. ст. Это значит, что достигнут критический порог, и уже небольшое дополнительное снижение может привести к критическому уровню.

А во время операции это вполне могло бы быть. Во-первых, испытывающие недостаток кислорода ткани резко увеличивают его потребление, и падение парциального давления при прохождении через капилляр может составить не 61 мм рт. ст., а больше, что приведет к быстрому снижению до критического уровня парциального давления в области «мертвого угла». Эта опасность увеличивается при кровотечениях или предшествующем операции низком содержании гемоглобина, что значительно снижает кислородную емкость крови.

Весьма важно и то обстоятельство, что ингаляционные наркотики значительно ослабляют деятельность сердца. Кровь при этом прогоняется через капилляр медленнее, чем в нормальных условиях, это способствует значительно большей отдаче кислорода на его артериальном конце, а на «мертвый угол» мало что остается. Границы «мертвого угла» расширяются.

Теперь мы знаем физиологию дыхания почти с математической точностью. Стало ясно, что случаи гибели

больных, имевшие место в первые годы применения наркоза, происходили от кислородной недостаточности, которая возникала в связи с депрессией внешнего дыхания.

Мы очень хорошо теперь знаем, что единственный путь борьбы с наркотической депрессией дыхания — это методы, искусственно увеличивающие объем вводимого в легкие больного воздуха (или чистого кислорода).

Эти знания позволили вывести два важнейших правила современного наркоза.

Первое состоит в том, что ни один современный наркоз не проводится без искусственного или вспомогательного дыхания. Тем самым полностью предотвращается депрессия дыхания, уменьшается неравномерность распределения кровотока по легким, более полноценным становится взаимоотношение вентиляции и кровотока, что уменьшает примешивание венозной крови к артериальной. Уже это одно обеспечивает нормальные величины парциального давления кислорода в артериальной крови.

Второе правило: ни один наркоз сейчас не проводится без увеличенного содержания кислорода во вдыхаемой газонаркотической смеси. Это создает более высокое парциальное давление кислорода в артериальной крови, что практически сводит к нулю опасность недо насыщения им тканей организма.

ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ



Каждый великий успех науки
имеет своим истоком
великую дерзость воображения.
Джон Дьюи

В развитии любой науки часто постепенное движение вперед внезапно сменяется открытием, знаменующим собой этап, начало совершенно нового уровня, в пределах которого еще долго — вплоть до нового взрыва — будут разрабатываться следствия сделанного в данный момент. Никто не может отрицать массовость науки наших дней и пользы научных разработок, характерных для эволюционного развития. Происходит уточнение и углубление знаний. Это важный, но лишь количественный рост. И только гениальное открытие имеет революционизирующее для любой науки значение — оно создает новый этап в развитии, качественно отличный от всего предыдущего. Иногда это чрезвычайно сложное, доступное пониманию даже не всех профессионалов исследование. А иногда такое открытие кажется удивительно простым и понятным. Непонятно только, как это каждый хоть чуть-чуть знакомый с проблемой не догадался об этом сам.

К числу таких, казалось бы, простых открытий относится и внедрение метода искусственного дыхания в анестезиологию.

Нельзя сказать, что до 1942 г., когда «родители» этого метода — американцы Гриффит и Джонсон — впервые применили его во время наркоза, само явление не было известно. Наоборот, это такая же древняя идея, как и сама анестезиология.

В манускриптах II—IV тысячелетий до н. э. мы находим упоминания об успешном оживлении с помощью искусственного дыхания методом «рот в рот».

Впоследствии, много-много веков спустя стало ясно: в осуществлении искусственного дыхания главной проблемой оказалось создание единой системы — легкие больного должны быть относительно герметично соединены с нагнетающим воздух аппаратом. Искусственное дыхание «рот в рот» или «рот в нос» — один из примеров такой системы. Сейчас еще применяется метод вдывания воздуха в легкие специальными аппаратами — герметизация в этом случае производится с помощью резиновой маски, накладываемой на лицо. Метод эффективный, но не очень удобный для длительного применения. Недостатком его нужно считать и возможность проникновения воздуха в желудок, что чревато серьезными осложнениями.

Наиболее надежным методом соединения аппарата с легкими является метод непосредственного введения трубки дыхательного аппарата в трахею (дыхательное горло) больного. Эту трубку можно ввести в трахею через разрез в ее стенке (так называемая операция горлосечения, или трахеостомия). Но чаще используют другой метод — без разреза: специальную длинную трубку вводят через рот или нос в дыхательное горло (интубация).

Эта идея тоже не нова. В древних рукописях мы находим предложение Асклепия (124 г. до н. э.) и Антилу-са (11 г. н. э.) использовать операцию горлосечения для ликвидации удушья. Операция широко применяется и в наше время — часто как единственный метод спасения от тяжелого удушья. У великих русских писателей-врачей А. П. Чехова, В. В. Вересаева, М. А. Булгакова мы находим великолепные по своей профессиональной точности, художественности и драматизму описания трахеостомии у детей.

Интубация трахеи, т. е. введение трубочки через рот в гортань, проходимость которой нарушена воспалением, была еще не так давно чрезвычайно сложной процедурой, требующей большого навыка, приобретаемого после множества неудач. Вот как пишет об этом В. Вересаев:

«В середине восьмидесятых годов О'Двайер изобрел способ лечения угрожающих сужений гортани у детей, преимущественно при крупе. Раньше при таких сужениях прибегали к трахеостомии: больному вскрывали спереди дыхательное горло и в разрез вставляли трубку. Вместо этой кровавой операции, страшной для близких больного, требующей хлороформа и ассистирования нескольких врачей, О'Двайер предложил свой способ, который заключается в следующем: оператор вводит в рот ребенка левый указательный палец и захватывает им надгортанный хрящ, а правой рукой посредством особого инструмента вводит по этому пальцу в гортань ребенка металлическую трубочку с утолщенной головкой. Трубка оставляется в гортани, утолщенная головка ее, лежащая на гортанных связках, мешает трубке проскочить в дыхательное горло; когда надобность минует, трубка извлекается из гортани. Операция эта, которая называется интубацией, часто достигает удивительных результатов и моментально устраняет удушье».

Сейчас мы — и очень широко — используем этот метод, но применяем не металлическую трубочку, а резиновую или пластиковую, к тому же значительно более длинную, так что один конец ее находится в трахее, а другой выводится наружу изо рта или носа. На трахеальном конце имеется мягкая резиновая манжета, которая через выведенную наружу ниппельную трубочку раздувается воздухом, тем самым соединение легкие — интубационная трубка приобретает герметичность. Наружный конец трубки также герметично соединяется с резиновым шлангом дыхательного аппарата. Как будто все очень просто. Но посмотрите, как мучительно для больного и врача протекает обучение этой процедуре. Опять Вересаев:

«Его (ребенка.— *В. О.*) перенесли в операционную, положили на кушетку и забинтовали руки. Стратонов вставил ему в рот расширитель, сестра милосердия держала мальчику головку. Я стал вводить инструмент. Маленькая мелкая гортань ребенка билась и прыгала под моим пальцем, и я никак не мог в ней ориентироваться. Наконец мне показалось, что я нащупал вход в гортань; я начал вводить трубку, но она уперлась концом во что-то и не шла дальше. Я надавил сильнее, но трубка не шла.

— Да не нажимайте, силой вы тут ничего не сделаете,— заметил Стратонов.— Поднимайте рукоятку кверху и вводите совершенно без насилия.

Я вытащил интубатор и стал вводить его снова; долго тыкал я концом трубки в гортань; наконец трубка вошла, и я извлек проводник. Ребенок, задыхающийся, измученный, тотчас же выплюнул трубку вместе с кровавою слюною.

— Вы в пищевод ввели, а не в гортань,— сказал Стратонов.— Нащупайте предварительно надгортанник и сильно отдавите его вперед, фиксируйте его таким образом и вводите трубку во время вдоха. Главное же — никакого насилия!

Красный и потный, я передохнул и снова приступил к операции, стараясь не смотреть на выпученные, страдающие глаза ребенка. Гортань его опухла, и теперь было еще труднее ориентироваться. Конец трубки все упирался во что-то, и я никак не мог побороть себя, чтоб не попытаться преодолеть препятствия силою.



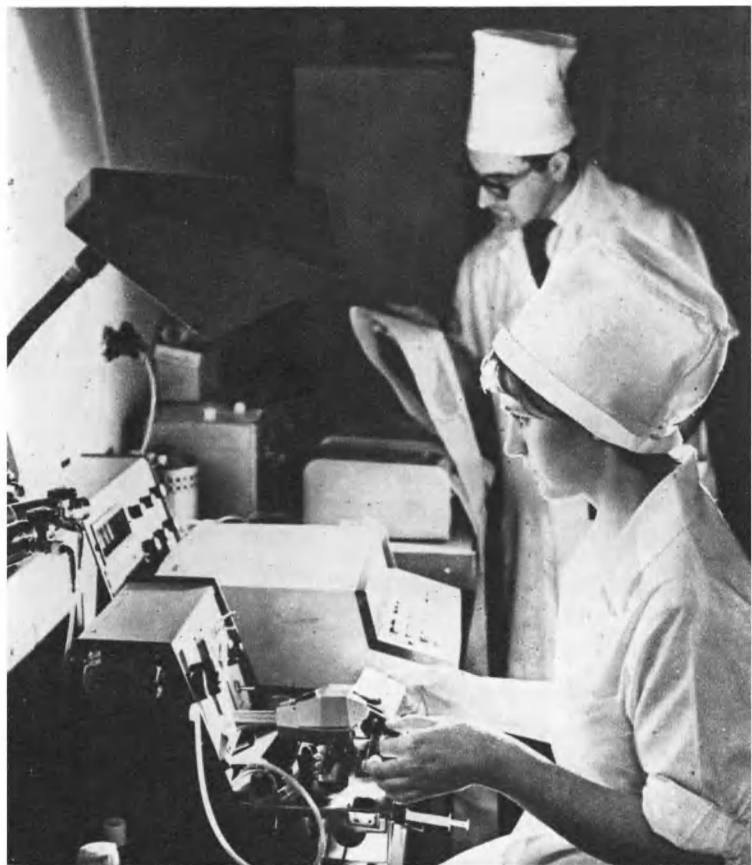
1978 г. Всероссийская конференция Научно-медицинского общества анестезиологов и реаниматологов.

В. Ю. Островский в перерыве между заседаниями.



Один из современных методов лечения больных после операции, находящихся в состоянии тяжелой кислородной недостаточности — оксигенация под повышенным давлением. На снимке — камера для кислородной терапии.

Необходимым условием правильной оценки состояния больного является использование новейшей биохимической аппаратуры, с помощью которой анестезиолог получает информацию о таких важнейших показателях, как парциальное давление кислорода и углекислого газа в крови, содержание электролитов и др. ►

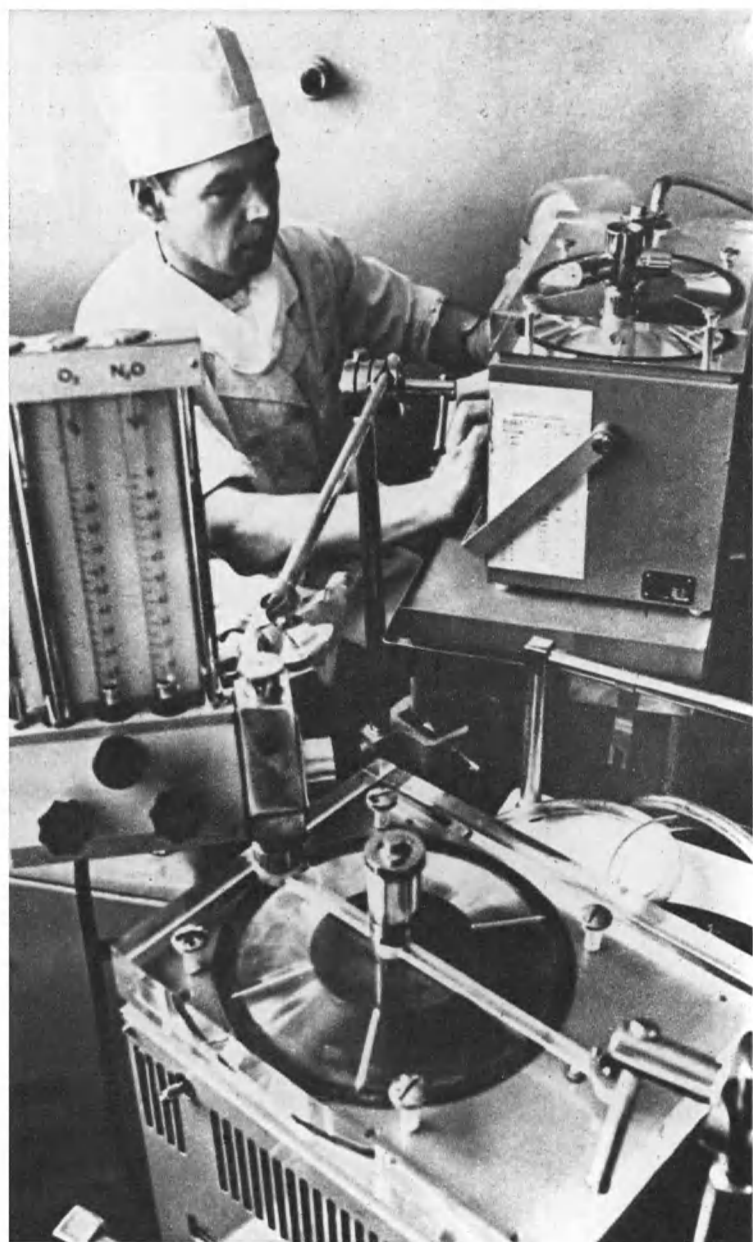




Проверка гипербарической камеры перед помещением в нее больного.

Важным показателем состояния больного, испытывающего кислородную недостаточность, является электрокардиограмма. Для повышения ее информативности в последние годы в анестезиологии стали использоваться специализированные вычислительные приборы. Применяется для этой цели и магнитофон, на который может быть записана электрокардиограмма. ►







◀ Подготовка анестезиолога к операции включает проверку аппаратов для искусственной вентиляции легких. На снимке — подготовка аппарата ВЛТА-1 для проведения искусственного дыхания у ребенка.

При болевом шоке, вызванном травмой, обширными ожогами, при инфаркте миокарда анестезиолог начинает осуществлять обезболивание уже при транспортировке больного в машине «скорой помощи».

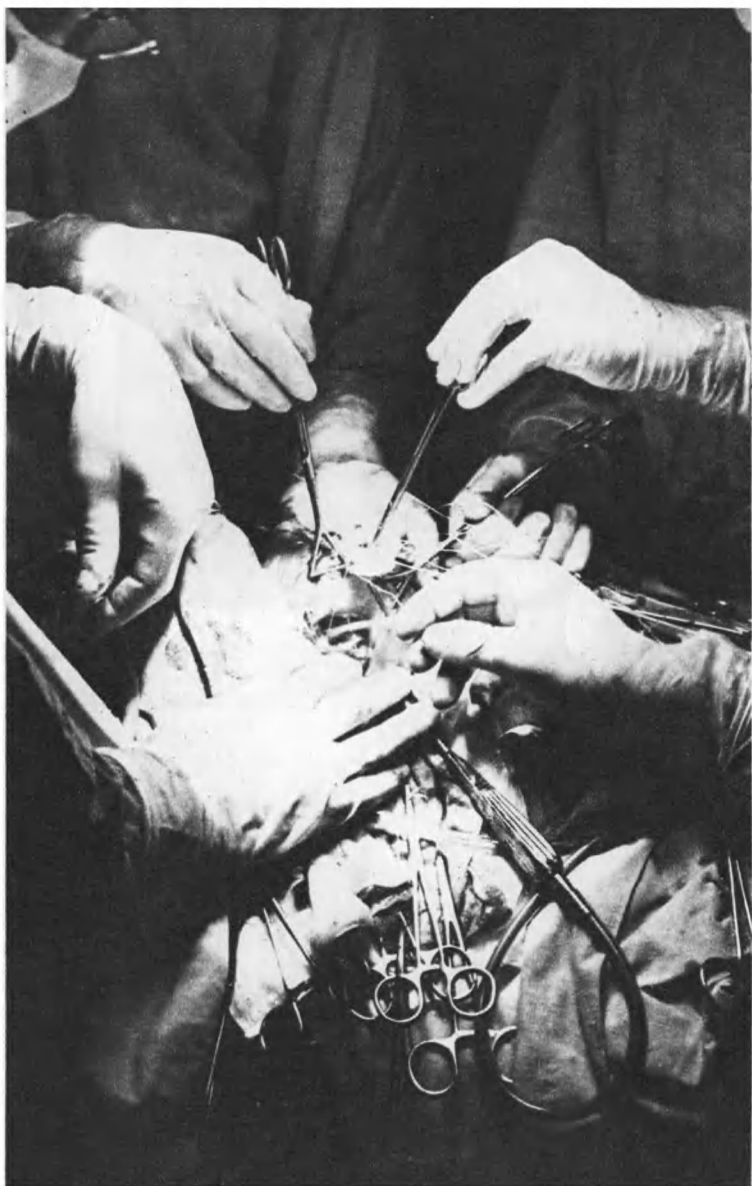


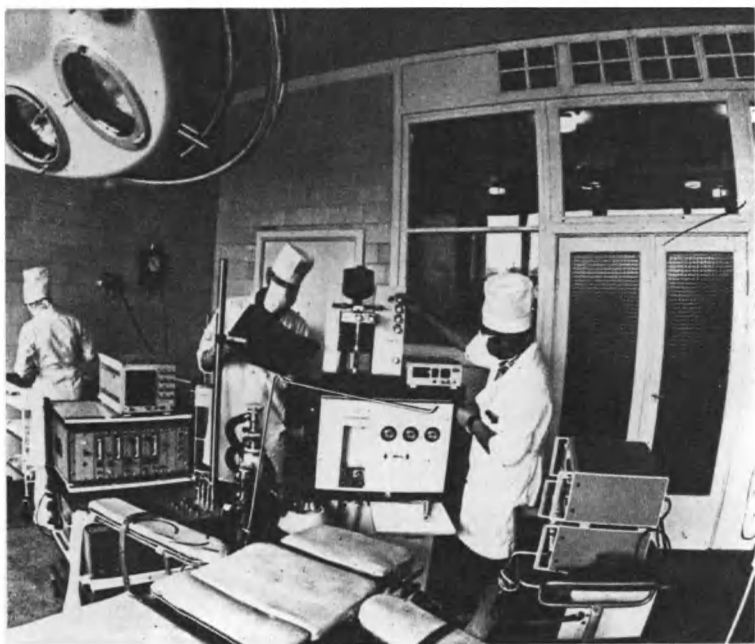
Москва, Областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского (МОНИКИ), операционное отделение сердечно-сосудистой хирургии. Оперирует на сердце Лауреат Государственной премии, заслуженный деятель науки профессор В. И. Францев.



Сразу после окончания операции за больным устанавливается постоянное наблюдение с помощью кардиомонитора (справа); при необходимости восстановить нарушенный водно-солевой обмен используется установка для капельного переливания соответствующих растворов.

Новосибирск. Институт патологии кровообращения Министерства здравоохранения РСФСР. Операция протезирования клапана сердца. Защита организма от кислородной недостаточности осуществляется за счет его охлаждения. ►

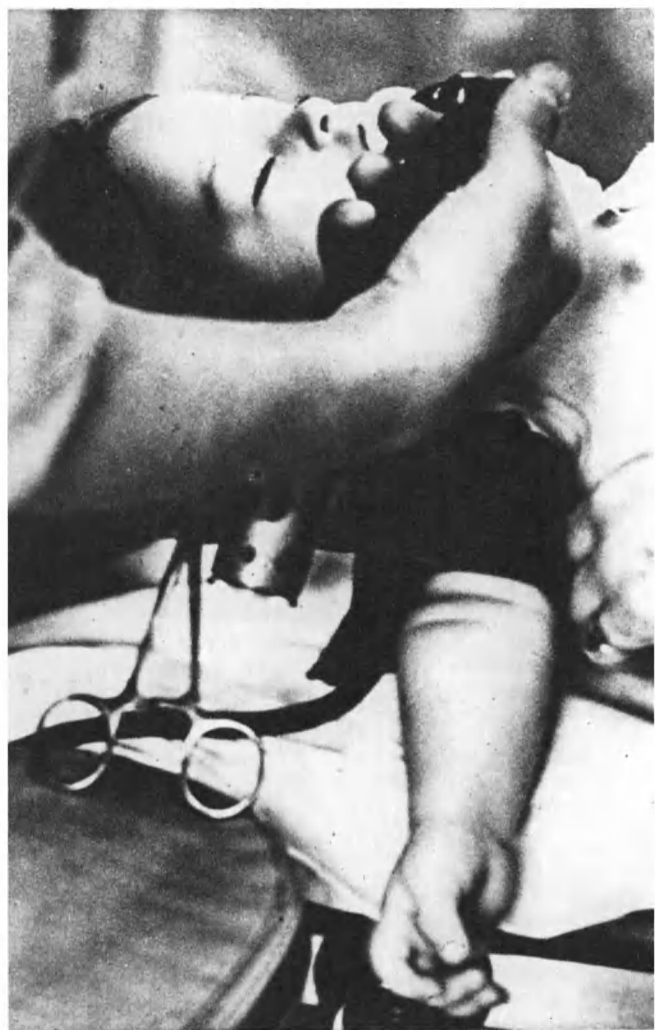


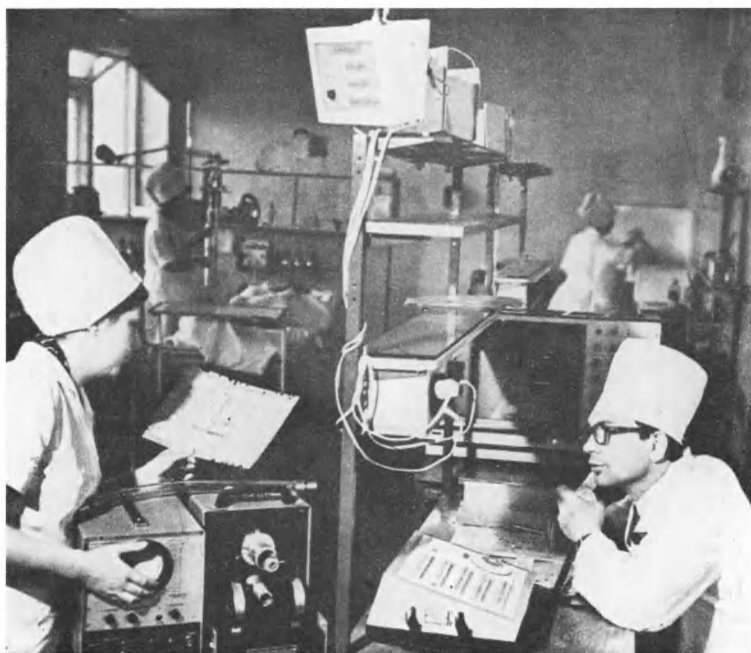


Операционный зал.
Через несколько минут
сюда будет доставлен
больной. Последняя про-
верка аппаратуры анестезиологами перед
оперативным вмешательст-
вом.

Интубационный наркоз
нашел широкое при-
менение в детской хи-
рургии. Он применяется
во время операции, а
при необходимости —
и в начале после-
операционного периода.







Использование современной техники позволяет врачам-анестезиологам осуществлять постоянное наблюдение за состоянием больного. Благодаря приборам имеется возможность держать на контроле нескольких послеоперационных больных одновременно.

При интенсивной терапии новорожденных широко применяются специальные кислородные палатки. ►





МОНИКИ
им. В. Ф. Владимирского.
Операционная. Анесте-
зиолог профессор
В. Ю. Островский за рабо-
той.

— Нет, не могу! — наконец объявил я, нахмурившись, и вынул проводник.

Стратонов взял интубатор и быстро ввел его в рот ребенка; мальчик забился, вытаращил глаза, дыхание его на секунду остановилось; Стратонов нажал винтик и ловко вытащил проводник. Послышался характерный дующий шум дыхания через трубку: ребенок закашлял, стараясь выхаркнуть трубку.

— Нет, разбойник, не выкашляешь! — усмехнулся Стратонов, трепля его по щеке.

Через пять минут мальчик спокойно спал, дыша ровно и свободно».

Как сильно написано! А самое главное, и сейчас, по прошествии многих десятилетий, начинающий анестезиолог платит за обучение искусству интубации чрезвычайным нервным напряжением, потоками пота, несмотря на то, что сам процесс интубации значительно усовершенствован.

Эндотрахеальный наркоз, т. е. наркоз, при котором пары наркотика подают через трубку, ввел в клиническую практику еще в 1869 г. Тренделенбург и усовершенствовал его в 1880 г. Мак Ивен; но широкое распространение он стал приобретать только с 1910 г., когда Лилиенталь произвел интубацию трахеи с помощью ларингоскопа — прибора, позволяющего увидеть вход в гортань. И все же для начинающего анестезиолога эта процедура настолько трудна, что в 60-х гг. ее считали чуть ли не основной в анестезиологии. Даже наркоз называли «интубационным».

С усложнением наркоза перед анестезиологами встали другие, более серьезные проблемы. Интубацию трахеи стали рассматривать как чисто техническую часть сложного лечебного процесса. Но и в настоящее время практическое обучение анестезиолога начинается с интубации.

Стоя за спиной обучающегося анестезиолога, испытывающего «вересаевские» муки, я всегда вспоминаю эти страницы из «Записок врача». И себя вспоминаю, пережившего в свое время те же мучительно долгие мгновения. Ведь это, казалось бы, совсем просто: надо только на полсантиметра продвинуть клинок ларингоскопа вперед и на полградуса изменить угол обзора. И как трудно даются эти продвижения!

Но как бы то ни было, тысячи и тысячи врачей-ане-

стезиологов сегодня, начиная наркоз, интубируют своих больных. Таких наркозов только в Советском Союзе производится до 4 млн. в год.

История искусственного дыхания донесла для нас отдельные вехи, имеющие для внедрения метода принципиальное значение, значение открытий.

На картине Пьера ди Козимо конца XV века изображена трахеостомия. В XVI веке Парацельс предложил производить искусственное дыхание с помощью специальных мехов, а в XVIII веке мы видим уже множество приборов, предназначенных для искусственного дыхания.

В начале XIX века английский врач Бухан и русский врач Никитин пытались ввести в практику древний метод искусственного дыхания — «рот в рот» и «рот в нос». В настоящее время этот метод широко используется в практике — и не только в анестезиологии. Он является, например, первым мероприятием при оживлении организма. Любой человек может столкнуться с необходимостью принять участие в борьбе с клинической смертью. Поэтому суть методов искусственного дыхания должны знать все: только незамедлительное их использование в момент катастрофы (остановка дыхания или сердца при тяжелой болезни, транспортной аварии и т. д.) дает надежду на успех. Искусственное дыхание наряду с массажем сердца очень широко применяется сейчас в порядке оказания пострадавшему первой доврачебной помощи.

Вспоминается в связи с этим такой случай. У 40-летнего мужчины, считавшего себя здоровым, в автобусе возник острый инфаркт миокарда с остановкой сердца. Шофер автобуса не растерялся. Он стал делать массаж сердца и искусственное дыхание «рот в рот», пока сердечная деятельность и дыхание не восстановились. Затем от отвез больного на том же автобусе в больницу. Человек остался жить.

Тысячи людей, работа которых связана с большими коллективами или с опасными ситуациями — учителя, пожарные, военные, милиционеры, моряки, шахтеры и т. д., — в нашей стране, да и во всем мире обучаются простейшим, но эффективным методам искусственного дыхания.

Напомним их и мы.

При дыхании «рот в рот» пациента укладывают на спину. Голову его запрокидывают назад. Такое положение

ние выпрямляет дыхательный путь, делает его более широким и проходимым. После этого оживляющий, сделав глубокий вдох, плотно прижимает свой открытый рот ко рту или к носу пострадавшего и делает полный выдох. Выдохнутый воздух поступает в легкие больного. Хотя этот воздух уже однократно использован оживляющим, кислорода в нем вполне достаточно, чтобы поддерживать жизнь пострадавшего. Таких вдохов надо делать 20—25 в минуту.

Одновременно с искусственным дыханием производится закрытый массаж сердца. Непременным условием его эффективности является помещение пострадавшего на твердое основание — стол, пол. Если больной находится на кровати, эффективный массаж сердца не получится.

Оживляющий накладывает ладонь на нижнюю треть грудины посередине грудной клетки; ладонь второй руки накладывает сверху, и обеими руками производит резкие толчки сверху вниз так, чтобы грудина пострадавшего смещалась к его позвоночнику не менее чем на 5 см. Только такая сила сжатия обеспечивает достаточный сердечный выброс крови, и артериальное давление достигает 100 мм. рт. ст., т. е. становится почти нормальным. В минуту надо делать 70—90 таких толчков.

Важно правильное сочетание закрытого массажа сердца с искусственным дыханием. На одно дыхательное движение должно приходиться 3—5 массажных движений. Когда воздух вдвухается в легкие больного, массаж прекращается, иначе воздух не сможет поступать в легкие.

Эти простые, доступные каждому методы не просто чрезвычайно важны — они произвели настоящую революцию в реаниматологии — науке об оживлении. И как часто реанимация становится невозможной, если в момент катастрофы в толпе не оказалось человека, владеющего этими приемами.

Однако искусственное дыхание в такой форме — «рот в рот», «рот в нос» — применяется только для оживления, да и то лишь в его начале.

Настоящее искусственное дыхание потребовало изобретения аппаратов, которые бы нагнетали воздух, а еще лучше — кислород в легкие больного так долго и с таким постоянством, как это может только машина.

Идея искусственного дыхания также принадлежит к тем, о которых говорят, что они носились в воздухе.

Знаменитый американский писатель Джек Лондон в самом начале нашего века в рассказе «Тысяча смертей» удивительно точно описал будущие аппараты искусственного дыхания. Джек Лондон вполне мог претендовать получить патент на изобретение по крайней мере двух принципиально разных аппаратов искусственного дыхания. Первый из них основан на методе вдувания воздуха в легкие через соединительную трубку (сейчас эта трубка называется эндотрахеальной, т. е. предназначенной для введения внутрь трахеи). Он описывает его так:

«На голове у меня было укреплено какое-то приспособление, соединявшее мои дыхательные органы с машиной, которую я сейчас опишу. Ноздри мне чем-то заткнули, так что я дышал через рот. Скосив глаза, я увидел, что из моего рта под острым углом расходились две трубки, напоминавшие садовые шланги, но сделанные из какого-то другого материала. Открытый конец одной из них лежал возле меня, вторая же змеилась по каюте и исчезала в аппарате... Почти все ее (машины.— В. О.) части были сделаны из стекла... Основу машины составляла воздушная камера, в ней находился сосуд с водой, в которую была опущена вертикальная трубка, увенчанная шаром. Внутри этого шара помещался вакуумный насос. Вода в трубке двигалась вверх и вниз, и это движение, сообщавшееся мне по шлангу, соответствовало вдоху и выдоху».

Ну точно современный наркозно-дыхательный аппарат! Работал он по одному из до сих пор применяющихся методов — полуоткрытому: воздух для вдоха поступает из аппарата, выдох осуществляется в атмосферу. Только работу по нагнетанию воздуха сегодня осуществляет не водяной столб, а резиновый мех.

А вот второй прибор, рожденный фантазией Джека Лондона.

«Аппарат, который должен был меня воскресить, представлял собой герметическую камеру в форме человеческого тела. Механизм был прост: несколько клапанов, вращающийся вал с кривошипом и электромотор. Когда механизм этот приводился в действие, атмосфера в камере попеременно то разрежалась, то уплотнялась,

приводя мои легкие в действие уже без помощи шлангов».

Аппараты, работающие на таком принципе — их называют кирасными, — нашли широкое применение в 50-х гг. в Европе и в Америке, когда там разразилась тяжелая эпидемия полиомиелита. Но со временем даже для длительного искусственного дыхания (а для наркоза — исключительно) стали применять аппараты первого типа. Они подверглись усовершенствованию, сохранив при этом основной принцип действия.

Появление совершенных методов искусственного дыхания полностью революционизировало анестезиологию. С помощью новых методов стало возможным значительно улучшать функцию дыхания во время наркоза, обычно подавленную наркотическим веществом. Более того, хирургия теперь смогла сделать новый шаг — например, стало возможным оперировать при вскрытых плевральных полостях, т. е. в условиях, которые без искусственного дыхания неизбежно вели бы к почти моментальной смерти.

Современные аппараты искусственного дыхания весьма разнообразны и совершенны. Есть приборы, приводимые в действие рукой анестезиолога; есть аппараты автоматические. В одних переключение с вдоха на выдох происходит при достижении определенного давления в герметичной системе «аппарат — легкие больного», другие переключаются на выдох только после того, как в легкие введен определенный объем газа. Важна и частота дыхательных движений и длительность фаз вдоха и выдоха. Дыхательные аппараты дополняются наркозной приставкой, с помощью которой в легкие больного вводится и наркотик.

Аппараты постоянно совершенствуются. Уже есть приборы, в которых поступающий в легкие воздух дезинфицируется, нагревается и увлажняется мелкодисперсной водой.

В созданных в последнее время аппаратах применен контур дыхания одноразового пользования, т. е. все части, несущие воздух в легкие, после их использования у одного больного, заменяются другими, стерильными. Таким образом, сведена до минимума опасность переноса инфекции. (Эта опасность наиболее велика у реанимационных больных, у которых проводится многосу-

точное искусственное дыхание. Для наркоза это не так существенно.)

Современные аппараты снабжены сигнализацией «тревоги», которая срабатывает, как только нарушается проходимость системы «аппарат — легкие» или изменяется давление в этой системе. Эта «обратная связь» чрезвычайно важна. Порой случаются поломки, при которых аппарат работать не перестает, но газ в легкие не поступает — например, при разгерметизации системы. Интубационная трубка или трахея больного может закрыться слизью, скопившейся в чрезмерном количестве. Сигнал тревоги при этом позволит анестезиологу вовремя распознать и устранить это осложнение, могущее привести к тяжелой кислородной недостаточности.

Перед тем как начать наркоз, анестезиолог проверяет все, чем он будет пользоваться: препараты, которые затем набираются в маркированные, предназначенные только для данного вещества шприцы; аппарат — его герметичность и работу; газовые баллоны и их подключение; ларингоскоп; интубационную трубку и т. д.

Ничто не может быть упущено — в нашей специальности мелочей нет. Да простится мне эта стилистическая вольность, но анестезиолог, как и аппаратура, с которой он имеет дело, должен обладать многократным запасом надежности.

ПУТЬ К КОМБИНИРОВАННОМУ НАРКОЗУ



Все исследуй,
давай разуму первое место.
Пифагор

ИСТОРИЯ, ДРЕВНЯЯ КАК МИР

Итак, метод искусственного дыхания широко внедрился в анестезиологию. В настоящее время более половины всех операций проводятся в условиях искусственного дыхания.

Его применение не только выручает при наркотической депрессии функции дыхания, оно имеет и другие неоценимые качества. Так искусственное дыхание открыло путь хирургу к легким и сердцу. Но этот метод смог стать столь популярным только в сочетании с применением препаратов, названных мышечными релаксантами.

Как видно уже из названия (релаксация — расслабление), эти препараты обладают свойством временно расслаблять или парализовать всю поперечно-полосатую мускулатуру. Это чрезвычайно облегчило работу хирургов. Во-первых, им не приходится теперь тратить много усилий для преодоления силы сокращенных мышц брюшного пресса. Во-вторых, парализованная мускулатура требует кислорода почти на 40 % меньше по сравнению с обычным состоянием. Но главное — благодаря релаксантам появилась возможность не переуглублять наркоз, что не менее вредно, чем излишне поверхностная анестезия. У наркотика «отобрали» одну из важнейших его функций — релаксацию мышц.

Это было началом современного подхода к наркозу, получившему название комбинированного. Под последним следует понимать такой наркоз, при котором различные его стороны обеспечиваются не одним наркотиком, а несколькими сугубо специфичными препаратами. Одни из них выключают сознание, другие блокируют болевую импульсацию, третьи стабилизируют артериальное давление. На долю мышечных релаксантов приходится создание полного мышечного паралича, столь необходимого при современных операциях и наркозе.

Создать группу препаратов, получивших название мышечных релаксантов, удалось благодаря имеющемуся в некоторых растениях веществу — кураре.

Впервые растительный яд кураре применили индейцы Америки. Они использовали его для охоты, смазывая им стрелы. Ничтожное количество такого яда, попадая в кровь животного с наконечника стрелы, ранившей его даже очень поверхностно, неминуемо обрекало его на смерть. Паралич мускулатуры, в том числе и дыхатель-

ной, приводил к остановке дыхания, и животное погибало от удушья.

Первые сведения о появлении кураре в Европе относятся к 1584 г., когда путешественник Уолтер Рейли преподнес его в подарок английской королеве Елизавете. Уолтер Рейли добыл его у индейцев бассейна реки Ориноко. Ричард Гилл — исследователь кураре — обнаружил его также в западной и северной части Южной Америки и в области реки Амазонки.

Весьма важным открытием в механизме действия кураре явились полученные в 1745 г. во Франции Де ля Кондинином и Френчем данные о том, что кураре вызывает эффект, только будучи введенным непосредственно в ток крови, только путем инъекции. Можно сколько угодно принимать яд через рот, и никаких признаков отравления не наступит. Это подтвердил в 1781 г. и итальянский исследователь Фонтана. Он же подчеркнул другую существенную особенность кураре — яд действует только на поперечно-полосатую (скелетную) мускулатуру, но совершенно не влияет на мышцу сердца.

Это исследование было повторено и подтверждено в Германии Вирховым и Мюнтером. Сердце, как показал в 1811 г. англичанин Бенджамин Броди, останавливается вторично — от кислородного голодания, связанного с параличом дыхания. Ему же удалось спасти длительным искусственным дыханием некоторых отравленных животных.

Механизм действия кураре подробно изучали в 1859 г. в Филадельфии хирург Б. Хаммонд и физиолог С. Митчелл. Они экспериментально еще раз подтвердили, что кураре не поражает мозг, а вызывает смерть от удушья, парализуя дыхательную мускулатуру.

Название «кураре» было принято в 1855 г. по предложению доктора Косвелла, который показал, что все виды кураре — ворари, вурали, урари, тикунас — химически близки. С ним же связано открытие — и весьма важное — того факта, что кураре совершенно не обладает обезболивающим эффектом.

Вскоре после того, как было показано, что, кроме скелетных мышц, кураре не затрагивает ни одной системы организма, началось его активное внедрение в медицинскую практику. Методы использования кураре для снятия судорог при эпилепсии, при столбняке и при бе-

шенстве предложили в конце XIX столетия французы Тисселин и Бенедикт и англичанин Хантер.

Химики Босли и Джермен выделили и описали три различных типа кураре, которые применяли индейцы: поткураре — горшковое кураре, тубокураре — трубочное кураре и ксилабазкураре — тыквенное кураре. Очевидно, эти названия связаны с тарой, в которой индейцы хранили яд. Интересно, что одно из этих названий вошло в медицинскую терминологию: один из лучших современных препаратов кураре назван тубокурарином.

Пока вопросы искусственного дыхания еще не были разработаны, трудность подбора дозы курареподобных препаратов, не влияющей на дыхание, значительно сдерживала их внедрение в лечебную практику. Химики, фармакологи и клиницисты стремились выделить максимально очищенный препарат, эффект которого, следовательно, можно точно дозировать.

Наконец в 1939 г. Гиллом, Мак Интайром и Бенетта в фирме Сквибб (США) было выделено и начато коммерческое производство первого препарата кураре — интокострина, активным началом которого был альфатубокурарин. Сейчас интокострин не употребляется, но название «тубокурарин», или «тубарин», сохранилось за одним из лучших лекарственных препаратов этого вида.

Препараты нашли применение при лечении различных заболеваний, сопровождающихся судорогами, особенно ценны они при лечении столбняка.

Но самым серьезным успехом оказалось внедрение кураре в практику анестезиологии. Первыми сообщили об этом в 1942 г. американские исследователи Гриффит и Джонсон. Их имена заслуженно вошли в историю медицины. Они стоят в одном ряду с именами первооткрывателей наркоза.

История исследования и практического использования кураре связана с многими известными и мало известными сейчас фамилиями. Можно назвать ряд русских и советских ученых и врачей, в том числе И. П. Павлова, Н. П. Кравкова, Н. Е. Введенского. В наше время многое сделали для синтеза и внедрения новых курареподобных препаратов известные советские фармакологи С. В. Аничков, В. В. Закусов, Д. А. Харкевич и анестезиологи В. А. Михельсон, Т. М. Дарбинян и др.

Как это часто бывает в науке, в этой области тоже нередко надежды сменялись разочарованиями. Так, в середине нашего века большой оптимизм вызвало сообщение Филис Хароуп о возможности проведения больших операций в условиях самого поверхностного обезболивания, но с использованием кураре, предотвращавшего двигательное беспокойство, как следствие болевого ощущения. Это вроде бы подтвердил вслед за ней и доктор Артузио с его «аналгезическим» наркозом. Анестезиологам казалось, что найден идеальный метод наркоза, исключаяющий токсическое действие наркотика, поскольку последний при этом вводился в минимальных количествах. Этой дозы наркотика хватало на то, чтобы выключить сознание, а использование мышечных релаксантов обездвиживало больного.

Однако по мере изучения этого вида наркоза наступало разочарование. Мы уже подробно писали о недостатках излишне поверхностного наркоза. Кураре не защищал от стресса. Именно тогда появился термин — «синдром недостаточной анестезиологической защиты».

Поняв это, можно было двигаться дальше. Внедрение мышечных релаксантов привело к идее «поверхностного наркоза»; «поверхностный наркоз», в свою очередь, — к разработке положений «синдрома недостаточной анестезиологической защиты»; а далее — родилась идея «комбинированного, многокомпонентного, сбалансированного наркоза», о чем пойдет речь в следующей главе. А в заключение настоящей приведем слова видного советского ученого-анестезиолога Т. М. Дарбиняна: «Введение в практику обезболивания мышечных релаксантов привело к полному перевороту во взглядах на наркоз. Можно с уверенностью сказать, что благодаря применению релаксантов анестезиология окончательно выделилась в самостоятельную специальность».

КОМБИНИРОВАННЫЙ, МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ НАРКОЗ — СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Итак, с введением мышечных релаксантов в анестезиологию началась эра осуществления оригинальной и весьма продуктивной идеи — идеи комбинированного наркоза. Правда, опять же она высказана значительно раньше, в 1909 г., знаменитыми русскими учеными —

фармакологом Н. Ф. Кравковым и хирургом С. П. Федоровым. Но только в последующие три-четыре десятилетия она получила практическое применение. Стала ясна несостоятельность поиска идеального наркотика, отвечающего всем современным требованиям, да к тому же еще и не токсичного.

Что же это за требования? Их по крайней мере три.

Первое из них состоит в обеспечении бессознательного состояния — будем называть это снотворным или гипнотическим действием.

Второе требование заключается в том, что наркотик должен обладать выраженным обезболивающим эффектом, не только направленным на подавление осознанного восприятия боли (это могло бы быть обеспечено первым свойством наркотика — как только больной теряет сознание, он перестает воспринимать и боль), но и обеспечивающим блокаду типичного вегетативного ответа различных систем организма на боль.

Третье требование — подавление двигательной реакции больного.

Эти три кардинальных положения можно было бы еще более дробить в зависимости от частных особенностей операции или больного. Но остановимся пока на этой триаде.

Как ни велико было открытие Мортон или Уэллса, никто из наших современников-анестезиологов не будет проводить наркоз методами, предложенными гениальными первооткрывателями. С точки зрения современной анестезиологии это было бы просто неграмотно. Каким бы совершенным нам ни казалось в настоящий момент наше знание, оно тоже отнюдь не является истиной в последней инстанции. Каждое новое открытие лишь расширяет наши знания, но одновременно открывает пути для нового их совершенствования.

Вспоминается древняя философская притча о трех слепцах, которым предложили ответить, на кого похож слон. Один из них, ощупывая ногу слона, сказал, что слон похож на дерево; второй, держась за хвост, решил, что слон похож на веревку, третий, взяв в руки извивающийся хобот, утверждал, что слон похож на змею. Каждый из них был прав лишь отчасти. И в такой маленькой части, что вряд ли о ней можно говорить всерьез. Наконец, появился зрячий и сказал, что слон

похож на слона. Это было обобщение, если можно так выразиться, первой степени.

Однако, если бы речь шла о познании тех тонких биологических процессов, которые лежат в основе жизнедеятельности данного организма, или того набора особенностей микроструктур, которые определили бы специфический вид объекта, этот зрячий был почти так же далек от истины, как и слепцы...

Но вернемся к нашему предмету.

Гениальная идея самого наркоза очень скоро если не зашла в тупик, то уже во всяком случае вызвала много разочарований. Прежде всего разочаровали бесплодные поиски идеального наркотика.

Уж насколько хорош был эфир! Главное его достоинство — достаточная широта терапевтического действия, т. е. большой диапазон между дозой, дающей необходимый наркотический эффект, и смертельной дозой — быстро обеспечило ему признание. Но практика выявила также и ряд отрицательных сторон, с которыми анестезиология не может не считаться.

Мы не говорим уже о хлороформе, вызвавшем в конце прошлого века «хлороформный бум». Сейчас даже трудно себе представить, почему больные в большинстве все-таки выживали после хлороформирования.

Увлечение хлороформом с новой силой возобновилось в конце 50-х гг. нашего столетия. Новая методика его применения, казалось бы, гарантировала от смертельных исходов; но проявились другие его отрицательные стороны — прежде всего токсическое воздействие на печень с тяжелым ее поражением. Это окончательно решило его судьбу — хлороформ сейчас не используется.

Огромные надежды связывались с синтезированным в 1951 г. в Англии, а затем в СССР фторотаном (флюотан). Приятный запах, спокойное, быстрое и без всякого возбуждения засыпание, быстрое пробуждение, отсутствие посленаркозной рвоты и головной боли, легкое управление артериальным давлением — все эти качества нового наркотика очень привлекали. Однако углубленные исследования препарата вскоре показали, что он обладает чрезмерным отрицательным действием на мышцу сердца. Снижение артериального давления, которое раньше расценивалось как положительный фактор (считалось, что оно связано с расширением сосудистого русла, выгодным в условиях спазма периферических

сосудов), оказалось следствием развивающейся под действием фторотана слабости сердечной мышцы. При этом было обнаружено, что кардиотоксический эффект препарата проявляется значительно раньше полноценного обезболивающего.

В дальнейшем стало ясно, что сходными отрицательными свойствами обладает все большое семейство сильных ингаляционных наркотиков: пентран, этрон и другие. Если при относительно простых операциях у здоровых людей негативное действие на сердечную мышцу этих наркотиков было как бы скрыто, то усложнение оперативных вмешательств, расширение контингента оперируемых больных — по возрасту и по общему состоянию — заставило отнестись к этим препаратам с большой осторожностью. И хотя от них не отказались полностью, применяют их сегодня очень ограниченно — и обязательно в сочетании с другими наркотизирующими средствами.

Не будем останавливаться на других препаратах, принесших анестезиологам надежды и разочарования. Важно понять: ни один самый совершенный наркотик сам по себе в настоящее время не может обеспечить полный наркотический эффект.

Главная идея комбинированного наркоза может быть сформулирована следующим образом: необходимо подобрать препараты в таком сочетании, чтобы они вызвали минимальную, но достаточную блокаду каждого из компонентов основной триады, не оказывая при этом токсического или чрезмерно подавляющего действия на жизненно важные системы организма и прежде всего — на сердечно-сосудистую систему.

Мы уже говорили о том, что ингаляционные наркотики подавляют сократительную функцию миокарда до того, как они обеспечат полное снятие вегетативного напряжения, т. е. вред от их применения может быть больше, чем полезный эффект. Как же вышли из этого положения?

В начале 50-х гг. нашего века французские ученые Лабори и Гюенар предложили так называемый метод искусственной гибернации.

Сущность метода заключалась в создании с помощью специального набора веществ (так называемых «литических коктейлей») полной блокады вегетативных и эндокринных ответов на операционную травму. Обычно этот

«коктейль» состоял из аминазина, левопромазина, пипольфена, вводимых в больших дозах. Под их влиянием человек впадал в состояние, отдаленно напоминающее зимнюю спячку животных. Это состояние определяли также термином «минерализация» (окаменение). Первоначально метод имел некоторый успех у анестезиологов, особенно во Франции. Но широкого распространения он не получил — этому мешали существенные его недостатки. Основной заключался в том, что авторы уделяли мало внимания обезболивающему компоненту смеси при слишком сильном «крене» в сторону общеугнетающего действия.

Ликвидация этой диспропорции стала возможна благодаря успехам фармакологии и химии в конце 50-х — начале 60-х гг. Здесь следует специально отметить цикл работ бельгийских исследователей во главе с профессором Янсенем. Разработанный ими комплекс состоял из двух препаратов: нейролептик для блокады центральных вегетативных и нейроэндокринных реакций и анагетик для обезболивания. Этот комплекс по сей день является сочетанием, наиболее широко используемым анестезиологами всего мира. Такая популярность комплекса обусловлена тем, что входящий в него нейролептик — дроперидол отличается от применяемого Лабора аминазина несравненно меньшей токсичностью, к тому же его действие быстро проявляется и имеет не слишком большую длительность.

Претендовать на роль «идеального» анагетика в такой смеси может соединение, которое обладает мощным и управляемым обезболивающим эффектом, имеет минимальную токсичность и не угнетает сократительную функцию миокарда. С точки зрения сохранения сократительной функции миокарда мог бы быть хорош морфин, и им, действительно, следует пользоваться при операциях на сердце, как это показал профессор Ф. Ф. Белоярцев. Но морфин имеет серьезный недостаток: резко угнетает дыхание.

Правда, есть выход и из этого положения. Сейчас довольно широко разрабатываются специальные вещества антидоты — противоядия (налоксон, налорфин). Однако и здесь не все просто: эти вещества ослабляют не только депрессию дыхания, вызванную морфином и подобными ему препаратами, но также и их обезболивающий эффект.

Как вещество, отвечающее изложенным выше требованиям, проявил себя фентанил. Это вещество обладает достаточным обезболивающим эффектом и не подавляет функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Фентанил действует довольно коротко: при однократной инъекции — около 30 минут. Это удобно: если операция короткая, можно обойтись однократным введением, если средней длительности — ввести препарат повторно. А если планируется длительная операция, можно, как это предлагает профессор А. В. Мещеряков, начинать наркоз морфином, а затем вводить фентанил. Создается состояние, которое Янсен обозначает термином «нейролептаналгезия». Точнее, пожалуй, термин «нейролептанестезия» (Т. М. Дарбинян): ведь мы выключаем не только восприятие боли, но также сознание целиком.

Итак, эффект сбалансированного наркоза почти достигнут. Но, к сожалению, только «почти». Почему? Дело в том, что сами по себе даже самые совершенные препараты не всегда могут обеспечить успех наркоза. Напомним: при ответе на травму у разных людей общими являются лишь качество реакции, ее направленность. Что же касается количественных параметров, то это всегда зависит от особенностей организма и степени тяжести болезни. Различны и оперативные вмешательства. Поэтому не существует какой-то единой схемы, годной на все случаи жизни. Как бы ни был универсален наркоз, его ведение — это творческий процесс, требующий от анестезиолога постоянной работы мысли и соответствующих действий для обеспечения оптимального состояния оперируемого.

Однажды мне пришлось обеспечивать наркоз молодой женщине, которой надо было вскрыть гнойник на грудной железе — мастит. Ввожу обычную в таких случаях дозу сомбревина. Это сравнительно новый наркотический препарат очень короткого действия, позволяющий проводить недолгие, но болезненные операции: вскрытие большого гнойника, искусственное прерывание беременности, вправление перелома, вывиха. Сомбревин вводится в вену, и больной тут же засыпает, а через пять минут, когда операция уже сделана, он просыпается свежим, сохранившим свои силы. Он может спокойно встать со стола, самостоятельно пойти в палату или даже домой. Так спокойно и гладко проходят десятки тысяч вмешательств. Так вот, ввожу сомбревин, больная

засыпает. И тут же у нее останавливается дыхание. Это не такая уж неожиданность. Начинаю искусственное дыхание с помощью наркозного аппарата. Через несколько минут самостоятельное дыхание должно восстановиться. Однако этого не происходит — больная бледнеет. Быстро измеряю кровяное давление — оно почти не определяется. Выслушиваю сердце — его удары еле ощутимы. Только моментально принятые меры — введение препаратов, повышающих кровяное давление, и минутный вспомогательный массаж сердца — предотвратили его остановку.

Случай редкий, однако отнюдь не исключительный в нашей практике. Я привел его, чтобы лишний раз напомнить: всякая, даже самая простая операция несет в себе определенную долю риска. И анестезиолог обязан быть к этому готов.

Продолжает совершенствоваться и современный комбинированный многокомпонентный наркоз. Так, сравнительно недавно появились методы, позволяющие точно судить о возможностях миокарда, о силе его сокращения. Эти методы нашли, естественно, применение и в анестезиологии. Результаты их применения во время наркоза и операции оказались настолько важными, что привели к пересмотру отношения ко многим широко использовавшимся до сих пор наркотикам. Это повлекло за собой появление новых наркотиков, не влияющих на силу сердечных сокращений. В 1965 г. в практику был введен новый наркотик кетамин (кеталар, кетанест). Он вызывает очень поверхностный сон и обеспечивает хороший обезболивающий эффект; включение его в комбинированную анестезию оказалось весьма полезным — он позволил избавиться от ингаляционных наркотиков, уменьшить количество наркотических анальгетиков.

Однако и у этого препарата вскоре выявился недостаток. Его снотворное действие сопровождается сновидениями. Видимо, это связано все же с его недостаточным снотворным эффектом.

Это было бы не так уж страшно, если бы сновидения были приятными или нейтральными. Так нет же. У большинства больных препарат вызывает бредовые кошмарные сны, даже галлюцинации. Люди, особенно женщины и дети, плачут от страха после пробуждения. В связи с этим кетамин, или, как его называют, «диссо-

циативный» наркоз*, пришлось усовершенствовать: добавить другой препарат — диазепам, что полностью исключило неприятные сновидения.

Причина, вызывающая кошмары при введении именно кетамина, неясна. Как нарушается высшая нервная деятельность? Здесь есть над чем поработать физиологам, изучающим сон. Попутно отметим, что введение, например, сомбревина также может сопровождаться сном, но этот сон приятный.

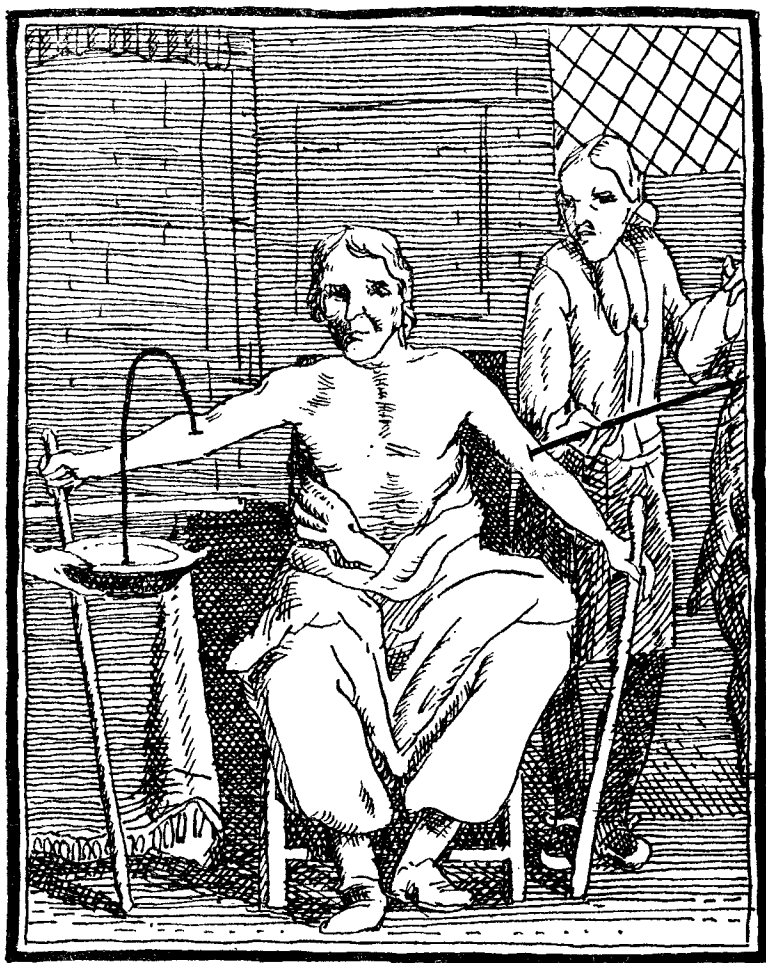
Одна девушка в условиях пятиминутного сомбревинового наркоза «побывала» на премьере советского балета в Парижском Гранд-Опера. И об операции у нее остались весьма приятные воспоминания.

Последние годы мы в своей клинике изучаем различные методы наркоза при весьма тяжелых операциях на легких. Конечно, мы начали, как мы любим говорить, с современного — и комбинированного, и многокомпонентного наркоза. В большинстве случаев он нас удовлетворяет. Но в определенном проценте операций ослабляется работа сердца еще до того, как удастся подавить стрессорную перестройку гемодинамики. Этот процент заставил нас отказаться от ингаляционных наркотиков при проведении таких операций и использовать для этой цели совершенно не влияющий на гемодинамику внутривенный — даже не наркотический, а скорее снотворный препарат оксибутират натрия. Это несколько увеличило период пребывания в наркозе, зато у больного во время операции и после нее не развивается тех нарушений, которые характеризуют кислородную недостаточность. Этот препарат, как показано работами академика АМН СССР В. В. Закусова и его сотрудников, оказывает благоприятное влияние на окислительно-восстановительные процессы.

У анестезиологов есть неписаное правило: «Каждому больному — свой наркоз». Каждая операция тоже ставит свои проблемы. Их приходится решать ежедневно и незамедлительно. Но мы не сетуем на это. Жизнь подстегивает — и возникают новые идеи, новые методы, новые препараты.

* Диссоциация между хорошим обезболивающим эффектом и недостаточным сном.

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ
«БЕЗ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ»**



**Беспокойство — это неудовлетворенность,
а неудовлетворенность —
первейшее условие прогресса.**

Томас А. Эдисон

Как читатель уже, очевидно, понял, анестезиология — это не только, а может быть, не столько борьба с болью. По сути, это наука о борьбе за жизнь.

В этом разделе книги мы расскажем о новых проблемах в анестезиологии, новых методах, прочно вошедших в арсенал специальности.

Существует очень точный термин — протезирование функции. Он означает замену естественного механизма той или иной естественной функции организма искусственным методом, который лучше обеспечит ее осуществление во время операции. Сегодня успешно протезируются такие важнейшие функции, как дыхание и кровообращение. Так, благодаря искусственному дыханию в условиях операции и наркоза насыщение крови кислородом осуществляется значительно лучше, чем при естественном, хотя бы потому, что любое наркотическое вещество ведет к угнетению дыхания. Правда, к счастью для человеческого организма, наркотики действуют по-разному на высшие отделы центральной нервной системы, ответственные, в частности, за осуществление психической деятельности, и более низкие ее отделы, на уровне которых контролируется дыхание и кровообращение. Это разобщение позволяет проводить некоторые легкие операции в условиях поверхностного наркоза, не достаточного для более тяжелых операций.

Это правило не распространяется на все живые организмы. Есть животные, например дельфины, которые погибают от остановки дыхания даже при нормальной дозе снотворного: как только угнетается сознание, происходит остановка дыхания.

У человека же подавление сознания происходит уже при поверхностном наркозе, в то время как дыхательный центр еще сохраняет почти нормальную возбудимость.

А вот уровень подавления кровообращения и дыхания близки. Ответ кровообращения на операционную травму подавляется тогда, когда функция дыхания становится недостаточной, именно поэтому ее надо компенсировать, искусственно поддерживать.

Как анестезиология справляется с протезированием функции дыхания, мы рассказали в предыдущих главах. В каких направлениях развивается и будет развиваться протезирование функций системы кровообращения, мы попытаемся рассказать теперь. Но прежде — о том, что происходит в организме, когда сердце остановлено.

Ведь именно при остановленном — и «сухом», т. е. обескровленном, сердце хирургам удается исправлять патологические изменения в нем.

Вспомним: с момента остановки сердца начинается смерть, или, как точнее сейчас называют короткий период от остановки сердца до окончательной и необратимой смерти, — клиническая смерть. В обычных условиях необратимые изменения в центральной нервной системе проявляются уже на третьей минуте после остановки сердца. А через пять минут, как правило, объем поврежденных клеток настолько велик, что восстановить работу мозга можно далеко не всегда. При более долгой остановке сердца мозг удавалось оживить только в исключительных ситуациях (например, при замерзании).

ГИПОТЕРМИЯ

В 1798 г. ливерпульский хирург Джеймс Карри высказал мысль о возможности использования холода с лечебной целью. История умалчивает о том, какие полезные выводы он получил, погружая добровольцев без наркоза в воду при температуре 9—10 °С и констатируя при этом замедление числа сердечных сокращений. Неизвестно также, заключил ли он из этого факта, что потребность организма в кислороде уменьшается. А между тем в этом основной смысл применения так называемой «искусственной гипотермии» в наши дни.

Наблюдая за животными, впадающими в зимнюю спячку, ученые обнаружили: все жизненные процессы у них настолько замедляются, что потребность в кислороде падает до минимума. Естественно было выяснить, так же ли действует охлаждение на организм человека. Убедившись, что это так, медики стали искать пути использования этого свойства при некоторых сложных операциях: ведь охлажденный организм, нуждающийся в минимальных количествах кислорода, должен значительно лучше перенести остановку сердца, и период клинической смерти таким образом может быть удлинен.

Начало подлинно научных исследований возможностей гипотермии связано с именем великого французского ученого прошлого века Клода Бернара. В опытах на морских свинках он показал, что охлаждение до 18—

20 °С и последующее согревание до нормальных температур переносится этими животными почти безболезненно.

Мысль о возможности применения метода гипотермии в хирургии впервые была высказана нашим соотечественником А. П. Вальтером в 1863 г.

Симпсон (1902) в эксперименте в условиях наркоза охлаждал до сравнительно низких температур таких высокоорганизованных животных, как обезьяны.

Однако уже первые серьезные эксперименты показали: при охлаждении теплокровных животных необходимо предотвратить включение естественных реакций организма, направленных на сохранение нормальной температуры. В дальнейшем было подтверждено: при охлаждении развивается типичная реакция напряжения симпато-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой системы (стресс). Читатель помнит, как увеличивается при этом трата энергии и как возрастает расход кислорода. Стало ясно: стрессорную реакцию можно блокировать единственно возможным для этого методом — наркозом.

Именно эту цель — предотвращение защитной реакции организма на холод — преследовали Вуа (1878) и Круг (1916). Анализируя эффект гипотермии, Вуа заметил, что мышечная дрожь — естественная реакция, увеличивающая теплопродукцию, — сопровождается резким увеличением потребления кислорода. Круг показал, что кураре, устраняя дрожь — основной механизм теплопродукции, — ведет к уменьшению потребления кислорода охлаждаемым организмом.

Следующим этапом в исследовании терапевтических возможностей метода были предприняты в 1938—1940 гг. Фейем, Хенни и Смитом попытки лечения охлаждением до 28—32 °С на срок 5—8 дней больных раком. Рак излечить не удалось. Но для анестезиологии эти работы весьма ценны: была доказана возможность длительного сохранения жизненных функций организма человека при пониженной температуре. Одним из основных условий применения метода была борьба с дрожью и спазмом сосудов — факторами продукции и сохранения тепла. Это явление блокировали с помощью глубокого наркоза.

Такой подход оказался весьма плодотворным и открыл путь к практическому применению гипотермии.

В 1950 г. группа канадских ученых во главе с Бигелу опубликовала сообщение о серии интересных экспериментов, в результате которых было установлено: снизив температуру тела больного до 28—30 °С, можно без опасности для центральной нервной системы (а именно она наиболее чувствительна к кислородному голоданию) «выключить» сердце на 10—15 минут.

К счастью для сердечной хирургии, Бигелу с соавторами опубликовали свою классическую работу в хирургическом журнале, сделав таким образом результаты своих исследований достоянием самых широких медицинских кругов. Гипотермия взбудоражила воображение хирургов. Последовала лавина публикаций во всех странах по многим проблемам прикладной физиологии и их всевозможным клиническим применениям. Существенное дополнение в решение проблемы внесла в 1952 г. группа американских авторов — Куксон, Нептьюн и Бейли. Они выявили ряд осложнений при использовании метода и разработали способы их профилактики и устранения.

И вот в сентябре 1952 г. их соотечественники Льюис и Тауфиг делают первую в мире операцию на «сухом» сердце. В условиях охлаждения организма больного до 30° они пережали сосуды, несущие к сердцу кровь, вскрыли сердце и увидели дефект (отверстие) в межпредсердной перегородке. Так впервые в мире внутреннюю поверхность сердца живого человека увидел врач. Врожденный порок сердца был устранен.

Внедрение этого метода в нашей стране связано с именами крупнейших советских хирургов А. Н. Бакулева, Б. В. Петровского, А. А. Вишневского, П. А. Куприянова, Е. Н. Мешалкина, В. И. Бураковского. Метод был детально разработан ведущими нашими анестезиологами Т. М. Дарбиняном, А. А. Бунятыном, О. Д. Колюцкой и рядом других. Нет смысла продолжать этот список. Очень многие специалисты, и не только хирурги и анестезиологи, внесли тот или иной вклад в развитие метода, в определение показаний и противопоказаний к его применению.

С 60-х гг. нашего столетия умеренная гипотермия прочно вошла в арсенал средств, применяемых анестезиологами при вмешательствах на сердце.

Дальнейшее развитие метода шло по пути удлинения сроков остановки кровообращения в условиях гипотер-

мии. В настоящее время сроки остановки кровообращения, безопасные для организма, доведены при использовании умеренной гипотермии ($28-30^{\circ}$) до 30 минут. За это время при хорошей технике хирурга можно сделать большинство операций на сердце. Как же был достигнут столь длительный, действительно фантастический срок «клинической смерти», безопасной для организма?

Мысль ученых шла в нескольких направлениях. Один из путей — внедрение так называемой кранио-церебральной (черепно-мозговой) гипотермии. Идея понятна — наиболее чувствителен к кислородному голоданию головной мозг. Следовательно, его и надо охлаждать в первую очередь. Для решения этой задачи потребовалось содружество медиков и инженеров. Родилась серия аппаратов, получившая название «Холод».

Фактически это холодильник, предназначенный для поддержания заданной температуры в проходящем через него потоке воды или воздуха. Этот поток воды или воздуха направляется на голову находящегося в условиях наркоза больного. Но поскольку при этом охлаждается и циркулирующая в мозге кровь, которая затем омывает все органы тела больного, то наряду с охлаждением мозга происходит некоторое, хотя и менее выраженное общее охлаждение организма. Если температура мозга достигает $22-25^{\circ}$, то температура тела равняется 30°C . Именно при таких условиях мозг может выдержать 15—20-минутную остановку кровообращения.

Есть еще одно положительное качество этого метода гипотермии. Дело в том, что если сердце охладить ниже 28° , оно начинает работать очень слабо и не обеспечивает организм кровью в необходимом количестве даже в условиях гипотермии. В результате быстро развивается кислородный голод в тканях со всеми вытекающими отсюда вредными последствиями. При температуре сердца, равной 28° , оно может вообще остановиться. А остановка сердца без использования аппарата искусственного кровообращения создает крайне опасную ситуацию.

Восстановить работу сердца при сохранении такой температуры очень трудно. Необходимо сначала его согреть. Но организм согревается так же, как и охлаждается, — через кровь. А при стоящем сердце кровотока

нет, и поэтому согревание идет недопустимо медленно — создается опасность гибели клеток мозга.

Для создания хотя бы минимального кровотока в мозге хирургу приходится массировать сердце. Как бы ни были осторожны сжимающие сердце движения рук хирурга, такой длительный массаж не безвреден для миокарда.

Кранио-церебральная гипотермия позволяет избежать этого ненужного переохлаждения сердца. Контролируемая в пищеводе температура, равная температуре сердца, никогда не спускается ниже 30° , в то время как мозг охлажден до 25° (температура мозга измеряется датчиком, введенным в наружный слуховой проход до барабанной перепонки). Польза такого метода очевидна. Длительность остановки кровообращения при такой температуре мозга можно увеличить без риска гибели мозговых клеток от кислородного голодания, а опасности холодовой остановки сердца нет.

Гипотермия как метод защиты мозга от резкой лавинообразно нарастающей кислородной недостаточности особенно эффективна при использовании фармакологических препаратов, обладающих свойствами уменьшать гипоксические повреждения тканей. Вмешиваясь в биохимические процессы обмена, они способствуют более экономному расходованию скудных кислородных ресурсов. Тем самым, применяя эти препараты, можно еще несколько продлить выживаемость мозга в условиях остановленного кровообращения.

Сегодня наибольший интерес в этом отношении представляют два препарата: натрия оксибутират, о котором мы уже упоминали, и седуксен. Сочетание наркотического и антигипоксического эффектов у этих препаратов делает их применение для серьезных операций весьма выгодным.

ИСКУССТВЕННОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

Как уже указывалось, одна из важных проблем анестезиологии — протезирование функции кровообращения.

При искусственном кровообращении кровь приводится в движение по сосудам организма с помощью

специального аппарата, подключенного к крупной артерии — аорте или бедренной. Аппарат находится вне организма и состоит из насоса — «сердца» и прибора, в котором кровь насыщается кислородом. В артерию подается эта оксигенированная кровь, а из крупных вен, отдав свой кислород, возвращается в аппарат по эластичным пластиковым трубкам.

Это творение ума и рук человека сохраняет жизнь при выключении собственных сердца и легких.

Именно благодаря искусственному кровообращению стали возможными самые серьезные хирургические вмешательства на сердце.

«...На нее смотрела человеческая голова — одна голова без туловища.

Она была прикреплена к квадратной стеклянной доске. Доску поддерживали четыре высокие блестящие металлические ножки. От перерезанных артерий и вен через отверстие в стекле шли, соединившись попарно, трубки к баллонам. Более толстая трубка выходила из горла и сообщалась с большим цилиндром. Цилиндр и баллоны были снабжены кранами, манометрами, термометрами и неизвестными Лоран приборами».

Талантливый писатель Александр Беляев написал свой роман «Голова профессора Доуэля» в начале 20-х гг. нашего столетия. Трудно сказать, что натолкнуло его на идею искусственного кровообращения — ведь Сергей Сергеевич Брюхоненко создал первый в мире аппарат искусственного кровообращения — «автожектор» — только во второй половине 20-х гг. А может быть, это были опыты А. А. Кулябко по оживлению сердца? Или модели «сердечно-легочного препарата» Старлинга, И. П. Павлова, Циона, Уиггера, Якоби?

Сейчас в мире в условиях искусственного кровообращения делаются сотни тысяч операций. Жизнь мозга, да и всего тела поддерживается аппаратом «сердце—легкие» принципиально так же, как описанный А. Беляевым аппарат поддерживал жизнь головы профессора Доуэля.

Впервые идея искусственного кровообращения была высказана в 1812 г. Ле Галлуа.

«...Совершенно исключительная для его времени мысль, что восстановление жизненных функций возмож-

но, если только будет создано искусственное кровообращение с натуральной кровью или какой-либо равноценной ей жидкостью...» Так в 1928 г. оценили значение этой идеи Ле Галлуа советские врачи С. С. Брюхоненко и С. И. Чечулин.

С. С. Брюхоненко первый в мире осуществил искусственное кровообращение целого организма собаки. А уже в 1930 г. его соратник профессор Н. Н. Теребинский доказал в экспериментах на собаках, что в условиях искусственного кровообращения можно исправлять под контролем зрения пороки сердца.

За рубежом первый аппарат искусственного кровообращения конструирует в 1937 г. Гиббон (США). Долгое время его и считали пионером метода. Но, отдавая должное заслугам Гиббона, наши зарубежные коллеги и специалисты в этой области англичане Проберт и Мелроуз в 1960 г. в статье «Ранний русский аппарат сердце—легкие» признали приоритет С. С. Брюхоненко.

Известный английский анестезиолог Ренделл-Бейкер в 1963 г. писал: «...Только недавно нам стало известно о значительно более ранних сериях успешных перфузий собак, произведенных С. С. Брюхоненко в 1929 г. К несчастью, эта работа была опубликована в русской и французской литературе, где и осталась похороненной...»

В 1951 г. Деннисом (США) впервые осуществлена операция на сердце человека в условиях искусственного кровообращения. Операция окончилась неудачей. Только Гиббон в 1953 г. добился успеха: пациент с дефектом межжелудочковой перегородки благополучно перенес внутрисердечную операцию и выздоровел.

С тех пор метод стал широко внедряться в клинику — сказывалась огромная потребность в нем.

В нашей стране все республики имеют центры сердечной хирургии, где в условиях искусственного кровообращения на «сухом» сердце проводятся большие реконструктивные операции при пороках сердца. Имена таких сердечных хирургов, как Б. В. Петровский, В. И. Бураковский, Е. Н. Мешалкин, Н. М. Амосов, В. И. Францев, Б. А. Константинов, В. И. Бухарин и др., известны далеко за пределами нашей страны. Не меньшей благодарности заслуживают ученые-анестезиологи,

сделавшие большой вклад в развитие искусственного кровообращения: Т. М. Дарбинян, А. А. Бунятян, Ю. Ш. Шанин, А. И. Трещинский и др.

Грандиозным достижением сердечной хирургии, ставшим возможным благодаря искусственному кровообращению, явилась разработка и внедрение операций, излечивающих самый главный недуг человечества — ишемическую болезнь сердца. Только в США от этой болезни в год умирает около 1 млн. человек. Значение таких операций, предотвращающих инфаркт миокарда, особенно возрастает в связи с тем, что ишемическая болезнь сердца чаще всего поражает людей среднего возраста, т. е. наиболее эффективно работающую группу населения. Ишемическая болезнь сердца, результат склероза его сосудов — настоящий бич нашего времени.

Существующие сейчас аппараты обеспечивают возможность выключения сердца из кровообращения на полтора—два часа. Этого времени достаточно для сложных реконструктивных внутрисердечных операций. Но случается, что хирург в связи со сложностью имеющейся патологии не укладывается в этот отрезок времени.

И вот мысль ученых пошла по направлению возможного совмещения положительных качеств двух методов — гипотермии, значительно уменьшающей потребности организма в кислороде, но обеспечивающей лишь небольшой период работы на открытом сердце, и искусственного кровообращения, в условиях которого этот период значительно длилельнее.

Приоритет принадлежит ученику С. С. Брюхоненко Н. В. Пучкову, который еще в 1931 г. использовал метод глубокого охлаждения крови в автожекторе, снабженном теплообменником, и тем самым сначала добился у собаки глубокой гипотермии, а затем теплой кровью согрел ее до нормальной температуры. Работы Н. В. Пучкова, к сожалению, были забыты — их время пришло позже. Но наш долг помнить о тех, кто заложил основы сегодняшних успехов.

Уже в 50-х гг. в период становления искусственного кровообращения этот метод охлаждения крови в аппарате был возрожден и быстро нашел клиническое применение. Его внедрение связано с именами западноевропейских ученых. Это — Борема (1951), о котором мы еще будем говорить, Делорм (1952), Сенниг (1954), Бьерк

(1955) и другие. Метод получил название «экстракорпорального охлаждения» — кровь в условиях искусственного кровообращения охлаждалась в теплообменнике АИКа — аппарата искусственного кровообращения. В нашей стране метод был впервые использован в 1963 г. А. А. Вишневым. Сейчас он широко применяется в клинической практике.

Огромным преимуществом метода является возможность значительно уменьшить объемную скорость циркуляции крови, а при необходимости даже остановить на какое-то время перфузию. Эта возможность обеспечена гипотермией. Чем глубже охлаждение, тем медленнее может работать аппарат и тем длительней максимально возможные периоды полной остановки кровообращения без угрозы возникновения центральных нарушений. При согревании соответственно увеличению потребности организма в кислороде увеличивается и объем перфузии.

Таким образом, устранен основной порок метода обычной гипотермии — невозможность в любой момент возобновить кровообращение, если период исправления порока почему-либо затягивается или сердце уже после коррекции порока не сразу начинает полноценно работать.

Уменьшение скорости работы установки (а ее на какое-то время даже можно вообще остановить) позволяет резко уменьшить травму форменных элементов крови, вызываемую ее соприкосновением со стенками аппарата, имеющими довольно большую площадь. Таким образом, появляется возможность увеличения времени работы хирурга на открытом сердце. В конечном счете это позволяет найти оптимальный вариант исправления изуродованного пороком сердца.

КИСЛОРОД ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Еще один существенный шаг связан с внедрением метода гипербарической оксигенации. Так называется метод, с помощью которого используются целебные свойства кислорода, находящегося под повышенным барометрическим давлением.

В современном виде метод существует 20 с лишним лет. В 1956 г. его разработал и применил в клинической

практике уже упоминавшийся нами в связи с гипотермической перфузией голландский ученый Ите Борема.

На этот раз Борема предложил перед остановкой кровообращения, необходимой для операции внутри сердца, в течение некоторого времени насыщать организм кислородом путем подачи его под давлением в 3 атмосферы. Это «насильственное» насыщение кислородом получило название гипербарического пропитывания им тканей. В результате создана возможность еще более длительной остановки сердца.

В 1960 г. Борема строит барооперационную, где впервые успешно выполняет ряд операций по поводу врожденных пороков сердца. Сообщения Борема вызвали сенсацию.

Доктор Барнард из Кейптауна сообщил в 1963 г. об успешных операциях на открытом сердце у детей раннего возраста в условиях барооперационной. Были также показаны огромные преимущества и значительное снижение риска оперативного вмешательства у тяжелых больных, страдающих сердечной и легочной недостаточностью, у больных старческого возраста.

Метод стал активно внедряться на всех континентах. Самый крупный в мире Центр гипербарической оксигенации сооружен в Москве. Его создатели академик Б. В. Петровский и член-корреспондент АН СССР С. Н. Ефуни. Центр оснащен самой современной техникой и точнейшей аппаратурой. В основном зале расположен ряд барокамер различного назначения. Самая большая — операционная барокамера.

Центр осуществляет глубокую разработку теоретических вопросов гипербарической медицины. Под его руководством гипербарическая оксигенация широко внедряется в практику. Барокамерами оснащаются многие лечебные учреждения нашей страны.

Недавно в анестезиолого-реанимационном отделении МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского возвращен к полноценной жизни крайне тяжело пострадавший молодой человек. А дело было так. Больного оперировали в одной из больниц Московской области. На операционном столе произошла остановка сердца. Восстановить его работу удалось лишь через 7 минут. Этот срок был безусловно достаточен для тяжелого повреждения головного мозга. Больной в бессознательном состоянии был пере-

правлен в МОНИКИ, где получил наряду с обычным комплексом терапии и лечение в барокамере.

Через 17 суток он пришел в себя. Первые признаки сознания у него появились в барокамере, где он произнес первые слова.

После длительного лечения молодой человек смог вернуться к своей обычной деятельности.

Как и другие достижения современной научной мысли, метод гипербарической оксигенации имеет свою историю.

Впервые камеры с искусственно измененным барометрическим давлением построил и применил с лечебной целью врач Хеншоу (Англия) в 1662 г. Это было специальное герметизированное помещение — он назвал его «домицилиум» — размером 12 × 14 футов. С помощью ручных мехов Хеншоу менял давление в камере — в зависимости от поставленной задачи его можно было повышать или понижать. Английский врач рассматривал метод как вариант климатотерапии.

Результаты лечения, полученные доктором Хеншоу, нам неизвестны. И все же интересно, что еще в XVII в. медицинская мысль была направлена на исследование возможностей терапевтического воздействия повышенного (или пониженного) атмосферного давления на организм человека.

К 20-м гг. XIX века относятся упоминания об исследованиях в интересующей нас области в России. Так, известный русский ученый академик И. Х. Гамель рекомендует использовать действие сжатого воздуха для лечения некоторых заболеваний органов слуха. Вот как он описывает в письме немецкому профессору Пикте свои ощущения при погружении на морское дно в водолазном колоколе:

«Когда мы погрузились на 4 или 5 футов от поверхности воды, я стал чувствовать боль в ушах. Она делалась все сильнее по мере того, как мы опускались. Я делал все усилия, чтобы ввести воздух через евстахиеву трубу внутрь уха и уравновесить таким образом давление воздуха с обеих сторон барабанной перепонки. Воздух вошел мгновенно, боль прекратилась... При поднятии из воды я снова почувствовал боль в ушах из-за расширения воздуха во внутренних полостях этого органа. Но боль была не такой сильной, поскольку евстахиева труба имеет форму конуса, и воздух из нее выходит

легче. Исходя из этого мне пришла мысль, что водолазный колокол мог бы быть средством лечения глухоты при закупорке евстахиевой трубы».

Вспоминая эти высказывания Гамеля, врач П. Кочановский в 1875 г. писал: «Явления со стороны слуха... описаны им весьма верно, так что все последующие описания, а их столько же, сколько статей в литературе о сгущенном воздухе, составляют не более как повторение описания Гамеля».

Середина прошлого столетия знаменуется бурным развитием метода гипербарической терапии. Родоначальниками метода считаются французские ученые — врач Жюно и физик Табари, создавшие и испытывавшие аппараты для сжатого воздуха в 1835—1836 гг. Больные, прошедшие курс лечения повышенным до 1,5 атмосферы давлением по поводу заболеваний уха, отмечали явное уменьшение боли в ушах.

Центром гипербарической терапии в середине прошлого века становится клиника Бэртэна в Париже. Вскоре «пневматические аппараты» стали применяться во всех крупных клиниках Европы. В Милане открывается «пневматический» институт. Наша страна — среди тех, где впервые был внедрен этот метод. Русский врач А. П. Католинский вместе с механиком Матье в 1862 г. создает многоместную камеру. В 1875 г. в России насчитывалось 10 клиник, в которых применялись «пневматические аппараты».

Накапливались факты. Выявлялись достоинства и недостатки метода, отрабатывались безопасные способы его применения.

Конец прошлого и начало нынешнего века — второй период развития метода. Определены принципы и показания к его применению. Стало ясно, что он наиболее полезен больным, страдающим недостатком кислородного снабжения тканей. Это группы больных с тяжелыми заболеваниями легких, выраженным малокровием, склерозом сосудов мозга.

К этому же времени относятся попытки использовать метод в хирургической практике, что, по мнению хирургов, должно улучшить состояние больных во время операции. В 1879 г. врач и инженер Фонтейн создает во Франции барокамеру-операционную, в которой известный французский хирург Пеан сделал 27 операций. Результаты были поразительны.

Мы помним, что в конце XIX века в хирургическую практику было широко внедрено общее обезболивание. К этому времени выявились и опасности наркоза. Понятен поэтому восторженный отзыв Пеана об операциях в условиях наркоза в барокамере, где у больного исчезали признаки тяжелой дыхательной недостаточности, нарушения сердечной деятельности. Сегодня нам легко это объяснить: улучшение состояния больного было прямо связано с уменьшением кислородной недостаточности, вызванной депрессией дыхания. В барокамере эта депрессия была ничуть не меньше, но ткани настолько насыщались кислородом, что даже слабые дыхательные движения обеспечивали достаточный кислородный баланс.

Фонтейн был вдохновлен полученными Пеаном результатами. Он даже запланировал строительство гипербарического хирургического центра на 300 кроватей. Но случилось несчастье: Фонтейн погиб в результате катастрофы в барокамере.

Катастрофа не только положила конец дальнейшему строительству центра, но и надолго отодвинула осуществление идеи операций в барокамере.

Впрочем, это была не единственная причина, задержавшая развитие метода. Другой не менее существенной причиной была его недостаточная теоретическая разработка.

В 1885 г. врач Н. Сухарский писал: «В науке, и особенно медицинской... часто не столько насущность вопроса, сколько его новизна и модность... обеспечивают ему известное внимание и ставят его на очередь; теряет вопрос свою модность, и он, не будучи даже достаточно расследован, сходит со сцены и сдается в архив. К таким вопросам, несомненно, принадлежит в настоящее время (1885 г.! — В. О.) вопрос о действии колебаний атмосферного давления на организм вообще. Подобное ослабление интереса к какому-либо вопросу в большинстве случаев, как и в данном, обуславливается, главным образом, известной преждевременностью вопроса».

Мудрые слова! Метод гипербарической терапии еще ждал своего часа.

Со временем стало ясно, что лечебный эффект повышенного атмосферного давления связан с высоким насыщением тканей кислородом, а не с повышенным давлением, что вполне соответствовало закону Генри

о роли парциального давления газа в насыщении им жидкости — в данном случае крови. Объективные методы оценки терапевтического эффекта вскоре показали несомненные преимущества сжатого «гипербарического» кислорода перед сжатым воздухом.

В начале нашего века определился прогресс и в физиологических исследованиях процессов насыщения организма кислородом и другими газами. Гигантскими шагами стало развиваться учение о патологии дыхательной системы и системы кровообращения.

К середине нашего века были решены и технические проблемы, связанные с устройством барокамер. Разработали дешевый технологический способ получения кислорода. Бурное развитие энергетики позволило заменить электрическими двигателями тяжелый и малоэффективный ручной способ компрессии газов.

Таким образом, ко второй половине XX века метод гипербарической оксигенации окончательно созрел для своего второго рождения. Нужен был только толчок — социальный заказ.

Таким толчком оказались потребности бурно развивающейся сердечной хирургии, необходимость осуществления хирургических манипуляций внутри сердца в условиях остановленного кровообращения. А последнее требовало максимального насыщения организма кислородом. И именно в сердечной хирургии в 50-х — начале 60-х гг. нашего века произошло новое рождение метода.

Применение гипербарической оксигенации благотворно сказывается и на других областях хирургии.

Еще в 70-х гг. прошлого века опыт Пеана и Фонтейна показал, что гипербарические условия могут оказаться полезными при любой операции, проводимой в состоянии наркоза. С позиции современности — это чрезвычайно ценное открытие, значение которого сравнимо с открытием управляемого искусственного дыхания во время наркоза. Но конечно же, в то время предложение Пеана и Фонтейна не могло конкурировать с широко входившим в практику простым и дешевым методом дыхания через интубационную трубку, введенную в трахею и соединенную с наркозно-дыхательным аппаратом. Интубационный метод искусственного дыхания надолго решил проблему обеспечения организма кислородом.

А вот в наши дни использование гипербарической оксигенации во время наркоза становится как нельзя

более актуальным. Хирургу стали доступны все органы человеческого тела. Сегодня возможно помочь чрезвычайно тяжелым больным. В принципе хирурги могут оказать помощь людям с очень больной сердечно-сосудистой и дыхательной системами. Но риск операций у таких больных велик. В основном этот риск связан с невозможностью поддержания у них адекватного кислородного баланса в условиях наркотической депрессии и стрессорного воздействия операции на гомеостаз.

Вот в таких условиях целесообразно применение столь сложного и дорогого метода, каковым является гипербарическая оксигенация.

Мне довелось неоднократно присутствовать на сложнейших операциях в Бароцентре СССР (при Всесоюзном научном центре хирургии). Помню, например, как оперировали очень пожилого человека по поводу урологического заболевания. Больной страдал тяжелой сердечной недостаточностью, перенес несколько инфарктов миокарда. У него было затруднено дыхание, лицо приобрело синевато-сероватый оттенок. Не удивительно: большая часть сердечной мышцы превратилась в рубцовую ткань — результат перенесенных инфарктов. Сосуды, питающие мышцу сердца, были резко сужены склеротическим процессом и пропускали слишком мало крови. В таких условиях малейшее напряжение, требующее увеличения работы мышцы и увеличивающее ее потребность в кислороде, было бы непереносимо — сосуды не пропускали большее количество крови, и сердце очень быстро начинало испытывать кислородное голодание. А это означает, что почти наверняка возникнет новое инфарктное поражение мышцы. Операция — это весьма сильное напряжение. Поэтому риск в данном случае огромный.

Еще не так давно никто бы не решился оперировать такого больного. А вот сейчас это стало возможным.

В барооперационной больному был дан наркоз. Его лицо на глазах стало розоветь, аритмия сердца полностью исчезла. Сложная операция прошла на редкость спокойно и гладко.

Или другой пример. В старческом возрасте (а иногда и у молодых людей, длительно страдающих тяжелыми легочными заболеваниями) плохо функционируют легкие. Большое количество ранее полноценной легочной

ткани замещается рубцовой тканью. Такое легкое даже в нормальных условиях плохо насыщает кровь кислородом, и артериальная кровь у таких больных всегда недонасыщена. Часто парциальное давление кислорода в ней ниже 80 мм рт. ст., и даже дыхание чистым кислородом ненамного увеличивает этот показатель. Кроме того, в подобных случаях нередко поражение легких сочетается с поражением сердца и его сосудов.

А если операцию необходимо провести на самом столь измотанном болезнью сердце? И если при этом надо на какое-то время остановить кровообращение? Надеюсь, что читателю уже ясно: условия, в которых находится организм, во время операции будут ухудшены.

Использование барокамеры во много раз снижает риск такой операции.

Гипербарическая оксигенация в настоящее время применяется отнюдь не только в хирургии. Кислородом под повышенным давлением лечат больных с пороками сердца, с поражениями периферических сосудов, с анаэробной инфекцией (газовая гангрена). В основе лечебного действия гипербарической оксигенации во всех случаях лежит насильственное увеличение запасов кислорода и его утилизация тканями.

При дыхании обычным атмосферным воздухом почти весь кислород крови находится в соединении с гемоглобином, и именно содержанием оксигемоглобина определяется кислородная емкость крови. Гемоглобин насыщен кислородом на 96—98 %. В плазме растворенного кислорода настолько мало, что им можно фактически пренебречь. Но если мы несколько повысим содержание кислорода во вдыхаемом воздухе, то гемоглобин присоединит к себе весь кислород. А это значит, что дальнейшее увеличение содержания кислорода в крови будет зависеть только от его количества, растворенного в плазме.

Это количество находится в прямой зависимости от парциального давления кислорода во вдыхаемой смеси. Например, вдыхание чистого кислорода при нормальном атмосферном давлении, равном 760 мм рт. ст. (1 ата), приведет к повышению давления кислорода в альвеолах до 673 мм рт. ст. Но если в барокамере увеличить давление до 3 ата, то парциальное давление кислорода возрастет до 2193 мм рт. ст. Было подсчитано и опыт-

ным путем подтверждено, что в артериальной крови соответственно поднимается напряжение кислорода: при нормальном давлении — 623 мм рт. ст. кислорода, а при 3 ата — 2143 мм рт. ст.

Много это или мало? Для ответа на этот вопрос нужно знать потребление кислорода в объемных процентах, иными словами — разницу между содержанием растворенного кислорода в приносящей его артериальной крови и в отработанной (отдавшей кислород тканям) венозной крови. Эта разница составляет 6 объемных процентов, т. е. 6 мл кислорода в 100 мл плазмы. Именно эти 6 объемных процентов кислорода потребляются органами в процессе их жизнедеятельности. При 1 ата кислорода, т. е. при дыхании чистым кислородом, плазма артериальной крови содержит только 1,9 об% кислорода, что, конечно, мало для покрытия потребности тканей. Но при 3 ата в плазме артериальной крови растворено уже 6,4 об%, что, как мы видим, полностью покрывает потребность тканей в кислороде. Следовательно, при этом давлении кислород, связанный с гемоглобином, уже не используется тканями и весь сбрасывается в вену: гемоглобин фактически в это время не нужен. Вот почему в критическом состоянии (например при огромной кровопотере, инфарктах миокарда, шоке) гипербарическая оксигенация может помочь сохранить человеку жизнь. В этих условиях даже падение дыхательной функции, даже угнетение сердечной деятельности, даже огромная кровопотеря могут долгое время быть безвредными.

Более того, в условиях гипербарического насыщения организма кислородом значительно увеличивается его количество, растворенное в тканях. Например, уже при давлении в 2 ата кислородный запас организма увеличивается в 3—3,5 раза. Это значит, что в условиях внезапного прекращения кровообращения — остановки сердца — период, в течение которого еще можно восстановить полноценную жизнедеятельность, несколько удлиняется. Пусть ненамного — всего на 2—3 минуты. Но и это чрезвычайно важно в таких критических условиях.

Еще больший выигрыш во времени дает сочетание гипербарической оксигенации с охлаждением организма.

Как мы теперь знаем, гипотермия резко снижает обмен, а следовательно, и потребность тканей в кислороде.

При нормальной температуре тела и давлении в 3 ата критический срок остановки сердца не превышает 8 ми-

нут. Таков же критический период остановки кровообращения и при умеренной гипотермии (28—30°).

Но при охлаждении больного до 28° в условиях тех же 3 ата этот срок увеличивается до 14 минут! А при снижении температуры тела до 20° врачи получили возможность останавливать кровообращение уже почти на час. Этого вполне достаточно для большинства самых сложных внутрисердечных вмешательств.

При этом обнаружилось еще одно весьма полезное свойство гипербарической оксигенации.

Как мы знаем, при значительном охлаждении сильно снижается обмен, что и позволяет удлинить срок остановки кровообращения. Однако метод имеет тот недостаток, что холод резко ослабляет миокард. Постоянно существует риск срыва нормального ритма сердца.

А вот в условиях гипербарической оксигенации эта опасность значительно уменьшается!

Таким образом, гипербарическая оксигенация в сочетании с глубокой гипотермией становится весьма перспективным методом защиты организма от тяжелых последствий кислородного голодания при операциях на «сухом» сердце. В такой модификации эти методы уже могут конкурировать с методом искусственного кровообращения — далеко небезопасным вмешательством.

Последние годы показали: сочетание трех методов — искусственного кровообращения, глубокой гипотермии и гипербарической оксигенации — открывает совершенно невиданные перспективы в обеспечении безопасности самых тяжелых вмешательств. При этом отрицательные стороны всех трех методов сводятся к минимуму.

Мы уже говорили о том, что опасность гипотермии в свете ее отрицательного воздействия на работу сердечной мышцы устраняется гипербарической оксигенацией. Оказалось также, что можно не повышать давление до пределов, когда выявляются признаки кислородной интоксикации, если сочетать гипербарическую оксигенацию с гипотермией.

Подключение к комплексу этих методов еще и искусственного кровообращения дает новые преимущества. Во-первых, можно резко уменьшить скорость искусственного кровообращения, а это значительно уменьшает травму форменных элементов крови. Во-вторых, можно вовсе не использовать донорскую кровь для заполнения аппарата. Последнее очень важно по ряду соображений.

Прежде всего не увеличивается вязкость циркулирующей в сосудах крови, повышается ее текучесть, что значительно улучшает кровообращение и облегчает работу сердца и легких после того, как операция заканчивается. Возможность не пользоваться донорской кровью исключает еще одну самую большую опасность — возникновение реакций несовместимости. А такие реакции, хотя и крайне редко, все-таки могут возникнуть. Сейчас, кроме групповых факторов, определено еще множество других, которые непременно учитываются. И все же современная наука о переливании крови придерживается строгого правила — прибегать к этой мере только в исключительных случаях. Если можно, не снижая эффективности всего лечения, заменить переливание крови каким-либо другим лечебным фактором, то от переливания необходимо воздержаться.

И наконец, использование донорской крови всегда несет в себе опасность, пусть минимальную, заражения больного так называемым вирусным сывороточным гепатитом. Это очень серьезное поражение печени, иногда оставляющее последствия на всю жизнь.

Гипербарическая оксигенация позволяет осуществлять искусственное кровообращение при очень высоких степенях разведения крови. Появляется возможность до операции взять у больного кровь, которая будет использована для переливания ему же после операции. Благодаря этому можно полностью избавиться от донорской крови, а собственная кровь больного хорошо сохранится: ее эритроциты не разбиваются о стенки АИКа, их свертывающая способность не нарушается.

Все проблемы, о которых мы только что рассказали, находятся на стадии самого глубокого и серьезного экспериментального изучения. Уже сделаны первые шаги в клиническом использовании описанных методов. Уже созданы первые наркозно-дыхательные аппараты и аппараты искусственного кровообращения, эффективно работающие в условиях барооперационной. Уже созданы и создаются контрольные приборы, информирующие о состоянии больного в этих условиях. Уже сделаны первые сотни операций в барокамерах с использованием гипотермии и искусственного кровообращения.

Решение одних проблем вызывает к жизни новые. Но никогда еще перед медициной не открывались столь необозримые горизонты. Будущее начинается сегодня.

НОВОЕ В ПРОБЛЕМЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ



Факты — это воздух ученого.
И. П. Павлов

ИГЛА СНИМАЕТ БОЛЬ

Мы до сих пор писали о проблемах, составляющих как бы главную, столбовую дорогу анестезиологии. Мы говорили о важнейших ее сторонах, определяющих ее значение и место в ряду большого количества медицинских специальностей. Но наше повествование было бы неполным, если бы мы не коснулись боковых ветвей науки об обезболивании, весьма интересных и перспективных, но пока еще мало изученных и потому не ставших традиционными.

Эта глава будет посвящена двум методам, привлекающим сейчас большое внимание специалистов,— иглоанестезии и электронаркозу. Общим в этих методах является то, что обезболивание вызывается не фармакологическими препаратами, а физическим воздействием. Близки они, по-видимому, и по механизму своего действия на организм.

Истоки метода иглоукалывания теряются в глубокой древности. Согласно легенде, дошедшей до наших дней, метод зародился случайно. Крестьянин, обрабатывая поле кетменем, ударил себя по ноге и заметил, что исчезла длительное время беспокоившая его головная боль. С тех пор он избавлялся от головной боли, ударяя себя по ноге. Известие об удивительном явлении дошло до императора, и тот приказал придворным лекарям проверить этот факт. История не сохранила сведений о результатах проверки, но можно предположить, что они были положительными, т. к. в дальнейшем, согласно древним трактатам по народной медицине, метод воздействия на определенные точки тела начал широко применяться народными врачами. И не только для лечения головной боли, но и многих заболеваний. Причем для этой цели использовались различные орудия и способы: вначале — удары и уколы заостренным камнем, затем — уколы костяными иглами, позже — иглами из металла. Применяли также прижигание раскаленным железом, пучками трав и другие способы.

Уже в одной из самых ранних медицинских книг Древнего Китая — «Хуан-ди нэй-цзин» (III век до н. э.) — упоминается о методе лечения иглоукалыванием и прижиганием — чжень-цзютерапии («чжень» — иглоукалывание, «цзю» — прижигание — *кит.*) и сообщается об опыте лечения некоторых болезней. Сохра-

нился указ императора Хуан Ди придворным лекарям: «Мне прискорбно, что мой народ, отягощенный бременем болезней, не рассчитывается с податями и оброками, которые он мне задолжал. Моя воля — не назначать ему больше лекарств, лишь отравляющих его, и не пользоваться больше древними каменными острьями. Мне угодно, чтобы применялись только таинственные иглы из металла, которыми направляется энергия».

Позже сведения о применении метода чжень-цзютерапии встречаются во многих медицинских книгах Древнего Китая. Первый китайский труд по чжень-цзютерапии датирован III веком н. э. Это двенадцатитомное сочинение знаменитого врача Хуан Фуми, в котором не только имеются сведения о лечении болезней, но и в достаточно оформленном виде изложена теория чжень-цзютерапии: описана топография активных точек, их функциональное значение, принципы выбора точек для лечения и т. д.

В 1027 г. Ван Вей-и, исходя из учения древних о «12 жизненных сосудах тела», наметил точки для иглоукалывания и прижигания согласно ходу этих сосудов. Позже врачом Ху Тэ-пином, жившим в XIV веке, к этим 12 линиям тела было добавлено еще 2 линии. Уже многие века известно расположение около 700 точек тела на 14 линиях или «каналах» (12 из них парные и два непарные — «передний» и «задний»). Каждый из 12 парных каналов соответствует определенному органу или системе организма человека, а два непарных связывают правую и левую части тела.

Из Китая метод чжень-цзютерапии распространился в другие страны Востока. В V веке н. э. он стал развиваться в Японии, где приобрел некоторые своеобразные черты.

В XIII веке сведения об иглоукалывании попали в Европу. В 1671 г. в Гренобле Харвье опубликовал труд «Тайны китайской медицины». Первые клинические опыты в Европе провел в 1816 г. доктор Л. Берлиоз — отец композитора Г. Берлиоза. Крупный французский клиницист Труссо посвятил в 1858 г. акупунктуре, как стал называться метод в Европе (от лат. *acus* — игла, *punctus* — точка), главу в своем руководстве по внутренним болезням. Он описал лечение иглами болевого синдрома при мышечных спазмах, невралгиях, ревматизме.

Метод чжень-цзютерапии уже до нашей эры перестал быть привилегией Китая, хотя и не получил в других странах широкого распространения. В Британском музее в Лондоне хранится египетский папирус, датированный 1550 г. до н. э., где изображена схема каналов тела человека, а также связи внутренних органов с определенными участками тела. Приведена, например, топография связей внутренних органов с определенными участками ступни, что было известно и индийским йогам, — болевые ощущения в том или ином месте стопы соответствуют поражению того или иного внутреннего органа. Потому определенный смысл имеют рекомендации древней медицины: чтобы улучшить состояние, нужно произвести массаж определенных участков стоп или прокатывание ступнями деревянного валика.

Оказалось также, что в различных районах земного шара используются элементы метода чжень-цзютерапии. Так, арабы в целях лечения радикулита прижигают часть уха раскаленным железом, эскимосы применяют укалывание заостренным камнем, некоторые племена Южной Америки для снятия боли используют крохотные стрелы, которые вонзают в определенные точки через трубочки.

В XX веке происходит дальнейшее развитие метода иглоукалывания. Большой вклад в исследование акупунктуры внесли французские ученые, особенно Сули де Моран — автор классического руководства по иглотерапии. Во Франции, Италии, Австрии, Германии, Испании организуются общества по акупунктуре. С 1945 г. существует Международная ассоциация акупунктуры, объединяющая исследователей многих стран. Созываются конференции, симпозиумы, съезды специалистов в области акупунктуры, издаются многочисленные специальные журналы. В последние годы ни один анестезиологический съезд в мире не проходит без обсуждения возможностей применения метода иглоукалывания в анестезиологии.

В России метод иглоукалывания впервые был применен профессором Медико-хирургической академии П. Чаруковским в 1828 г. в основном в целях лечения ревматизма и люмбаго. Позже метод описывался в литературе, но практически применялся мало.

В последние десятилетия в СССР было начато клинико-физиологическое изучение метода иглоукалыва-

ния. Большая работа проведена в Москве в лаборатории рефлекторной терапии АМН СССР под руководством профессора Н. И. Гращенкова. В Ленинграде вопросы иглотерапии разрабатываются в лаборатории профессора Э. Д. Тыкочинской, в Горьком — на кафедре госпитальной терапии — профессором В. Г. Вограликом с сотрудниками, в Казани — на кафедре госпитальной терапии профессором И. И. Русецким. Выпущено несколько монографий по методу иглоукалывания.

Иглорефлексотерапия (как теперь называется в нашей стране метод лечения иглоукалыванием с учетом предполагаемого механизма его действия) после получения хороших результатов в лабораториях стала широко внедряться в медицинскую практику. В 1976 г. в СССР был организован Центральный научно-исследовательский институт рефлексотерапии, призванный организовать и координировать исследования в области иглотерапии и других методов рефлекторного воздействия на организм человека.

Существует несколько теоретических концепций иглотерапии. Коротко остановимся на основных из них.

Сторонники тканевой теории предполагают, что в основе механизма действия иглоукалывания лежит стимулирующее влияние на организм продуктов разрушения клеток (биогенных стимуляторов, некрогормонов), образующихся при введении иглы в ткани. Это явление подобно неспецифической протеинотерапии, по В. П. Филатову.

Капиллярная теория основана на наблюдениях, свидетельствующих о нормализации кровотока в капиллярах, что, в свою очередь, улучшает обмен, тканевое дыхание, способствует удалению шлаков из организма.

Согласно ионной теории, при введении игл в ткани происходит нормализация ионного равновесия.

С этой теорией тесно соприкасается электрическая теория, разработанная в СССР в лаборатории профессора В. Г. Вогралика. Этим ученым были определены потенциалы игл при нахождении их в тканях организма. Оказалось, что золотые иглы теряют свой исходный заряд — отдают заряженные частицы, а серебряные и стальные, наоборот, накапливают заряженные частицы и повышают свой заряд. Это совпадает

с классическим учением в иглотерапии, где считается, что золотая игла обладает возбуждающим действием, а серебряная — успокаивающим. Согласно электрической теории, лечебное действие иглотерапии объясняется возникновением слабых электрических токов в тканях организма, совпадающих по частоте и длине волн с токами пораженного органа.

Гистаминная теория основана на факте увеличения в области введения иглы биологически активного вещества гистамина. А гистамин оказывает влияние на проницаемость клеточных мембран и стенок сосудов.

В основе отечественных исследований по изучению механизмов лечебного действия иглотерапии лежит принцип рефлекторного реагирования организма как единого целого, включающего в себя вышеперечисленные реакции различных систем организма. Раздражение местных рецепторов при иглоукалывании ведет к возникновению целенаправленных рефлекторных реакций. Импульсы, поступающие от раздраженных рецепторов в центральную нервную систему, вызывают рефлекторные специфические реакции со стороны внутренних органов, желез внутренней секреции, мышц.

В медицине есть методы, использующие принцип рефлекторных реакций организма. Это хорошо известные всем отвлекающие методы лечения: банки, горчичники, ножные горячие ванны.

Метод иглотерапии более целенаправлен и обладает более специфичным действием: вводя иглы в различные точки, можно добиваться влияния на различные органы и системы организма. Игла возбуждает небольшое количество рецепторов в коже, подкожной клетчатке, в мышцах. В первую очередь, это болевые рецепторы — при введении иглы больной чувствует незначительную боль. Затем по мере продвижения иглы вглубь боль исчезает, но возникают характерные ощущения — тяжести, распирания, тепла, прохождения электрического тока. Это так называемые «преднамеренные ощущения», их появление — непременное условие правильного применения иглотерапии.

По мнению Г. Н. Кассиля с сотрудниками, реакция организма при иглотерапии состоит из трех фаз. Внача-

ле развивается местная реакция, затем она переходит в сегментарную, а потом — в общую реакцию организма.

Проявление местной реакции состоит в том, что в области введения иглы кожа краснеет или бледнеет, т. е. изменяется капиллярный кровоток, изменяется температура кожи, образуются небольшие кровоизлияния.

Как известно, определенные участки кожи и мышц связаны с определенными сегментами спинного мозга. В медицине это явление описано еще в прошлом веке независимо друг от друга знаменитым русским терапевтом Г. А. Захарьиным и немецким ученым Гедом. И хотя зоны влияния некоторых точек иглоукалывания не совпадают с зонами сегментарной иннервации Захарьина — Геда, как правило, при введении игл отмечается появление сегментарных реакций.

Например, введение игл в нижних отделах туловища влияет в основном на функции почек, кишечника, половых органов. Рефлекторный ответ ограничивается влиянием на органы, которые иннервируются определенным участком спинного мозга — это составляет сегментарную реакцию.

По проводящим путям спинного мозга раздражение передается в вышестоящие отделы центральной нервной системы. В реакцию вовлекаются гипоталамус, лимбико-ретикулярная формация, кора головного мозга. Экспериментально доказано, что при иглоукалывании облегчается прохождение регулирующих импульсов из центральной нервной системы к пораженному органу. В нем улучшается кровообращение, усиливаются обменные процессы, что вызывает уменьшение боли, восстановление функций.

Возможно, что эти явления лежат в основе обезболивающего действия иглоукалывания при повреждениях тканей, нервов и органов. Реакция центральной нервной системы сопровождается также изменением в регулирующих системах организма. В крови изменяется содержание гормонов, биологически активных веществ, а также их соотношение. Это способствует восстановлению нарушенных физиологических функций, нормализует гомеостаз организма. Снятие спазма сосудов вызывает улучшение кровотока, ускоряет вымывание патологических продуктов обмена, улучшает кислородное питание. Это приводит к облегчению болевых ощущений, а в ряде

случаев — к полному их исчезновению. Таков предполагаемый механизм лечебного действия иглотерапии при некоторых заболеваниях с точки зрения рефлекторной теории.

Круг заболеваний, при которых метод дает несомненный лечебный эффект, уже достаточно четко очерчен. Это в основном заболевания функционального типа, в том числе тяжелые и иногда трудно поддающиеся лечению другими методами: различные вазомоторно-аллергические состояния (бронхиальная астма, вазомоторный насморк), заболевания периферической нервной системы, неврозы, вегето-сосудистые нарушения; некоторые эндокринные нарушения, заболевания мышц и суставов.

Поиски теоретических обоснований механизма действия иглоукалывания — типичный пример того довольно частого явления, когда практика оставила далеко позади теорию. Давно доказан и успешно применяется лечебный эффект древнего метода. Более того, в настоящее время его значение в лечении ряда заболеваний и симптомов, особенно хронической боли, резко возросло. В то же время, несмотря на убедительность многих положений в только что приведенных теориях, всеохватывающего объяснения метода с точки зрения современной науки пока нет. Однако и у нас, и за рубежом идут активные исследования вопроса, и это вселяет надежду, что вскоре механизм лечебного эффекта иглорефлексо-терапии будет открыт.

Сейчас активно исследуются электрофизиологические, биохимические, биофизические и другие параметры точек иглоукалывания — ученые их теперь называют биологически активными точками, сокращенно БАТ, а также взаимосвязи точек.

Установлено, что эти точки резко отличаются по многим своим свойствам от окружающих их участков кожи. В биологически активных точках в той или иной степени снижено электрическое сопротивление, скорость некоторых биохимических процессов повышена. Замечено, что в течение суток параметры БАТ в здоровом организме циклически изменяются — отмечаются подъемы и спады активности процессов; меняется также и электросопротивление.

Особенно четко эти колебания проявляются в определенных точках традиционных каналов. Эти точки явля-

ются основными в каналах и, согласно классическому учению об иглотерапии, несут функции взаимосвязи с соседними каналами, сигнализируют о нарушениях в работе органов соответствующих каналов, стимулируют или тормозят работу этих органов. Сегодня учеными подтверждено существование около 800 биологически активных точек на теле человека, которые имеют четкое топографическое расположение, совпадающее с классическими схемами точек иглоукалывания. Регистрируются и непостоянные БАТ, например в области тела, где отмечается боль. Эти точки пропадают по мере исчезновения боли.

До настоящего времени нет четкого представления и о том, что же такое эти БАТ. Только немногим более 100 БАТ имеют топографо-анатомическое обоснование — японский физиолог Ишигава нашел их в области нервных сплетений, узлов, крупных сосудисто-нервных стволов. Для других точек не обнаружено сколько-нибудь определенных анатомических особенностей, кроме наличия более рыхлой соединительной ткани.

В 1962 г. корейский ученый Ким Бон Хан на основании проведенных им электронно-микроскопических исследований высказал предположение о наличии ранее не известной науке четвертой, проводящей, системы организма (после нервной, кровеносной и лимфатической). Он назвал ее системой «Кенрак». По его наблюдениям, ходу классических каналов точек иглоукалывания соответствует система в виде тончайших трубочек, связанных между собой, которые заполнены бесцветной жидкостью с повышенной концентрацией ДНК*. Места, где трубочки связываются друг с другом, и участки, где в трубочках имеются утолщения, соответствуют точкам иглоукалывания.

До настоящего времени никому из исследователей не удалось подтвердить наблюдения корейского ученого. И тем не менее, многие исследователи разными путями пришли к выводу, что точки иглоукалывания, несомненно, объединены в определенную систему каналов (или, как их называл в Европе Сули де Моран, меридианов), каждый из которых, в свою очередь, связан с определенным органом или системой организма.

* ДНК — крупная белковая молекула, носительница наследственной информации.

Давно уже было замечено, что при том или ином заболевании у человека на теле появляются болевые точки, причем часто очень отдаленные от заболевшего органа. Традиционная медицина считала это проявлением рефлекторно отраженной боли; однако часто никакими топографическими схемами нервных проводников не удастся объяснить, почему болевая точка находится именно в данном участке тела. В то же время, взглянув на таблицы точек иглоукалывания и систему меридианов, это можно объяснить с большей вероятностью. Например, почему при болезнях сердца боли часто отдают в левую руку по ходу к мизинцу? Схема точек иглоукалывания четко указывает, что по этому пути проходит канал, или меридиан, сердца.

И как оказалось, с помощью воздействия на эти и некоторые другие болевые точки можно уменьшать или полностью снимать боль в области органа, деятельность которого была нарушена. Это использовали и древние, интуитивно массируя болевые точки. Более того, выяснилось, что определенные точки меридианов можно использовать в ранней диагностике нарушений работы органов и систем организма.

Наличие таких точек подтвердилось не только на туловище, конечностях и голове, но и на поверхности уха. Использование точек уха уже сейчас выросло в большой самостоятельный раздел иглорефлексотерапии — аурикулотерапию (*auriculo* — ухо, лат.). Заметив, что при многих заболеваниях появляется болезненная точка в области ушной раковины, народные врачи Китая с успехом лечили основное заболевание иглоукалыванием в эту точку.

Метод ухоиглотерапии, зародившись в Китае, нашел довольно широкое использование и первоначальное теоретическое обоснование во Франции.

В 50-х гг. французский исследователь Поль Ножье впервые опубликовал топографию точек ушной раковины. Каждая из этих точек (их оказалось более 100 на каждом ухе) является проекцией того или иного органа или части тела человека. На ухе как бы проецируется в перевернутом виде тело человека с внутренними органами. Ухо по своей конфигурации напоминает эмбрион человека. Точки на ушной раковине расположены стро-

го закономерно. Эти точки также обладают пониженным электросопротивлением, как и точки тела.

Вопросы механизма ухоиглотерапии еще требуют своего дальнейшего изучения.

Еще одной мало изученной, но не менее перспективной областью представляется использование электричества в иглотерапии.

Как указывалось, точки иглоукалывания отличаются от окружающей ткани более низким электрическим сопротивлением. Эта особенность была использована для поиска точек. С помощью специальных приборов теперь гораздо проще точно обнаружить необходимую точку иглоукалывания, чем раньше по классическим топографическим схемам. Впрочем, наличие приборов не избавляет от знания этих схем, и специалисты, которые готовятся стать иглотерапевтами, значительную часть времени уделяют их скрупулезному изучению. Неопытный же человек с помощью прибора (тем более неправильно манипулируя им) может найти псевдоточки с пониженным электрическим сопротивлением. Но поиском точек исследователи не ограничились.

Все тот же П. Ножье измерил с помощью прибора электропроводность точек уха и стал использовать этот метод измерения в качестве диагностического.

Оказалось, что можно, не прибегая к обычным в медицине методам обследования пациента, а просто измерив электропроводность точек уха и сравнив их, поставить диагноз. Причем процент успешной диагностики был даже выше, чем при традиционных методиках обследования.

Одновременно были начаты широкие исследования по применению слабых электрических токов для воздействия на точки акупунктуры с лечебными целями.

Воздействуя токами различного вида и частоты на точку, связанную с органом, работа которого нарушилась, удавалось нормализовать работу этого органа даже более быстро, чем с помощью просто иглы.

Так появилась новая ветвь иглотерапии — электропунктура.

Роль иглы при использовании метода электропунктуры берет на себя небольшой электрод в виде щупа. С его помощью, прикасаясь к коже, можно обнаружить точки иглоукалывания и затем последовательно воздействовать на них слабым электрическим током (1,5—

3,0 вольта). Предполагается, что слабый положительный заряд на электроде соответствует уколу серебряной иглой, отрицательный — уколу золотой. Сейчас используют и импульсные токи различной частоты.

Электропунктура еще делает свои первые шаги. Отмечен положительный эффект применения электропунктуры при гипертонической болезни в начальных стадиях, аллергическом насморке, радикулите и ряде других заболеваний.

Однако, говоря об электропунктуре, необходимо самым решительным образом предостеречь от самолечения этим методом или от использования его неспециалистами. Метод прост лишь на первый, непосвященный, взгляд. Чтобы добиться лечебного эффекта, нужно хорошо знать топографию точек иглоукалывания, особенности воздействия на те или иные точки при различных заболеваниях, знать различные режимы работы аппаратов, т. е. быть врачом-специалистом в этой области. Неграмотное использование метода может принести непоправимый вред.

Сейчас исследуются возможности электропунктуры не только для лечения болезней, но и определения психофизиологического состояния организма для восстановления сил при физической усталости.

Электропунктуру в настоящее время стали применять и в качестве инструмента исследования информационно-энергетических систем организма. Этим занимаются биофизики, физиологи, физики, психологи. Есть предположение, что электропунктурное воздействие может менять состояние молекул ДНК, которые ведают информацией в клетках. Но вся гипотеза нуждается в тщательной проверке и экспериментальных доказательствах.

В настоящее время ведутся исследования в области новых видов воздействия на точки биологической активности — лазерного излучения, ультразвука, магнитных полей, химических веществ.

В начале 60-х гг. нашего столетия из Китая стали поступать сообщения о новом применении иглоукалывания — как метода обезболивания во время операций. Китайские специалисты сообщали, что операциям под таким видом обезболивания подверглись сотни тысяч больных, и в подавляющем большинстве случаев были получены хорошие результаты. Естественно, что специа-

листы и ученые многих стран интересовались этой проблемой. И хотя Китай поначалу не открывал своего секрета, нескольким зарубежным специалистам удалось посетить китайские больницы и увидеть операции под таким «наркозом» собственными глазами.

Это их поразило! Правда, почти всем больным перед операцией делались инъекции небольших доз наркотических обезболивающих и успокаивающих веществ. Но в дальнейшем, по ходу операции, обезболивание осуществлялось лишь с помощью иглоукалывания. Иглы вводились в определенные точки тела или точки уха до начала операции, и специалисты по иглотерапии начинали вращать эти иглы пальцами рук. Больные чувствовали при этом в месте введения игл ломоту, распухание, тепло, чувство прохождения электрического тока, онемение.

Затем начиналась операция.

В большей части случаев больные, по описаниям западных специалистов, особенных жалоб не предъявляли. Сильной боли оперируемые не ощущали, лишь в отдельные моменты операции появлялась небольшая боль или сердцебиение. Более того, некоторых больных по ходу операции кормили фруктами, и оперируемые охотно ели их. Это было необычно даже для искушенных в медицине наблюдателей. Иглотерапевты вращали иглы в продолжение всей операции.

По окончании операции (даже очень сложной — например, на легком) больной почти всегда сам поднимался с операционного стола и с помощью медсестры шел в палату.

Конечно, не всегда все проходило гладко. В некоторых случаях пациенты чувствовали достаточно сильную боль, иногда появлялась рвота, икота, что вынуждало добавлять обезболивающие и успокаивающие медикаменты. Примерно в $\frac{1}{5}$ части случаев по ходу операции из-за сильных болей в ране приходилось применить обычные методы обезболивания — наркоз или местную анестезию.

Неодинаковые результаты получались и при различного вида операциях. Так, при операциях на голове, шее, грудной клетке процент успешных операций, выполненных под обезболиванием иглоукалыванием, был выше, чем при операциях на органах брюшной полости.

Но тем не менее в среднем количество операций,

успешно проведенных с помощью иглообезболивания, колебалось от 60 до 80 %.

Через некоторое время ручное вращение игл в связи с утомительностью этого занятия было заменено их вращением с помощью маленьких электромоторчиков. Но это также было не совсем удобно. И тогда на помощь пришли аппараты электрического воздействия на точки — электростимуляторы. Процент положительных результатов с применением электростимуляции точек через иглы оказался значительно более высоким.

Чуть отвлечемся от данной темы, чтобы сделать небольшой экскурс в историю.

Электричество в иглоукаливании впервые применили во Франции: вначале — в основном для поиска точек для акупунктуры, а позже — для диагностики заболевания по точкам.

В 60-х гг. в Японии было создано несколько приборов — как для поиска точек иглоукаливания, так и для воздействия на них.

Вслед за этим китайские специалисты применили электроиглоукаливание в целях обезболивания, создав на основе идеи электрического воздействия свои оригинальные, хотя и очень простые электростимуляторы.

Так на стыке китайского иглоукаливания и электропунктуры родился новый метод — электроиглоанестезия, при котором электрические импульсы раздражают через иглу непосредственно глубокие структуры биологически активных точек обезболивания.

К концу 60-х гг. из клиник Европы, Америки и Японии стали поступать сведения об успешно проведенных операциях под обезболиванием с помощью иглоукаливания. Эти сообщения широко печатались в научных журналах и обсуждались в медицинских кругах. И хотя размах иглоанестезии в Европе и Америке не достиг китайского, но он все же достаточно широк.

Важным результатом этих событий явился тот факт, что было развеяно представление об иглоанестезии как о методе обезболивания внушением. А такие разговоры поначалу имели место. Их источником послужила информация о том, что китайские врачи перед операцией с использованием иглоанестезии проводили с больным психопрофилактическую подготовку.

Теперь известно, что биологически активные точки имеются не только у человека, но и у животных — это

было доказано в эксперименте. А животные, как мы знаем, не имеют второй сигнальной системы, следовательно, не могут быть подвержены внушению. Другое дело, что психотерапевтический эффект может в той или иной мере способствовать успеху, но не более, чем при любом ином способе лечения.

Что же представляет собой метод обезболивания иглоукалыванием в современных лечебных учреждениях?

При оперативных вмешательствах иглоанестезию в чистом виде мы используем нечасто — в основном в случаях аллергии ко многим лекарственным препаратам, в том числе обезболивающим.

Абсолютно полного обезболивания иглоанестезия, как правило, не дает, но значительно снижает чувствительность к боли и улучшает ее переносимость. Поэтому иглоанестезию дополняют небольшим количеством успокаивающих, обезболивающих веществ, местноанестезирующих препаратов или слабым анестетиком. Таким образом, иглоанестезия используется в качестве одного из компонентов в современных видах обезболивания. Это позволяет, не пользуясь большими дозами химических препаратов, обеспечить полноценное обезболивание.

В то же время применение иглоаналгезии во время операции уменьшает послеоперационные боли по сравнению с теми, что возникают после операций, проведенных под обычными видами обезболивания.

Для получения обезболивающего эффекта используются электростимуляция точек тела и точек уха через введение в них иглы или даже без игл — электрическим воздействием на точки. Разработаны многочисленные системы аппаратов для электроаналгезии.

В нашей стране такие приборы уже выпускаются серийно и широко используются специалистами для лечения боли. Применяют иглообезболивание и при крупных операциях в условиях клиник, и при мелких в поликлиниках — например, при удалении зубов.

Что касается теории обезболивания иглоукалыванием при операциях и после них, то пока так же много неясного.

Мы уже говорили, что работами последних лет были открыты принципиально новые виды рецепторов в областях мозга, руководящих эмоциональными реакциями, в том числе организующими болевое ощущение. Речь

идет о внутренних морфинах — эндорфине и энкефалине. Открытие эндогенных морфинов, по всей вероятности, прольет свет и на механизм действия иглоукалывания. Предполагают, что раздражение известных точек вызывает выброс эндогенных обезболивающих веществ. Получается, что организм как бы сам себя обезболивает этими веществами. Одним из аргументов в пользу этого предположения является тот факт, что антагонисты морфина и других применяемых в практике анальгетиков снимают также и эффект иглоукалывания.

Над выделением и синтезом эндорфинов сейчас работают многие ученые, и, возможно, уже вскоре будет получен обезболивающий препарат, обладающий высокой противоболевой активностью, но лишенный вредных побочных свойств, присущих современным обезболивающим препаратам.

Советские врачи сейчас успешно используют игло-анестезию при многих хирургических операциях, для обезболивания после операций, лечения различных болевых состояний организма. Обезболиванием не ограничивается круг использования иглоукалывания. Тут и лечение некоторых послеоперационных осложнений и функциональных нарушений, и использование иглоукалывания в лечении бронхоастматического статуса и др. Советские врачи и ученые активно ведут исследования в этом столь старом и столь новом деле. Древнее иглоукалывание возрождается на научной основе как эффективный лечебный метод.

Внедрение этой методики операционного обезболивания в нашей стране проводилось крайне осторожно. Прежде всего анестезиолог должен был пройти курсы иглоукалывания, а уже затем испытать этот метод для обезболивания при операции.

Именно таким путем шла и наша клиника, которая стала одной из первых в стране, где метод был внедрен. Мы много занимались вопросами достаточности обезболивания и выработали конкретные клинические, биохимические и электрофизиологические тесты, определяющие адекватность анестезии.

Вначале были выбраны легкие и малотравматичные операции. Анестезиолог-иглотерапевт тщательно следил за состоянием больного и при малейших жалобах последнего переходил на обычный наркоз.

С накоплением опыта таких жалоб становилось все меньше и меньше, показания к иглотеерапии расширились, а ее эффективность увеличивалась, что позволило распространить ее применение и на весьма травматичные операции.

Был усовершенствован и сам метод. Вместо игл стало использоваться электрическое раздражение точек — обезболивающий эффект при этом оказался более выраженным, а неприятные уколы при введении игл были оставлены. В настоящее время мы добились того, что такое обезболивание проходит успешно у 80 % больных.

Вспоминается одна из серьезных операций, проведенная в условиях электроиглоанестезии.

Николай В., 26 лет, рабочий подмосковного полиграфического комбината возвращался с работы позднее обычного. Начинало темнеть. Редкие машины на большой скорости пролетали мимо в сторону Москвы. Шел, размышляя о своей коллекции марок, которая на днях пополнилась новой серией. Внезапно он услышал впереди шум, а затем женский крик о помощи. Не раздумывая, бросился вперед. Двое парней вырывали у девушки сумку, а она изо всех сил цеплялась за нее. Одного из грабителей Николаю сразу удалось сбить с ног, однако другой резко ударил его сбоку по нижней челюсти. Нестерпимая боль на секунду парализовала Николая, он упал, но тут же, собрав последние силы, вскочил. Грабители бросились в придорожные кусты.

Николай присел на траву. Девушка, плача, что-то объясняла, благодарила, но ему трудно было сосредоточиться: сильно кружилась голова, левая половина лица нестерпимо болела. Из-за поворота шоссе появился грузовик, девушка бросилась к дороге. Машина довезла пострадавшего до первой больницы.

В приемном покое дежурный врач установил перелом нижней челюсти. Дежурный травматолог произвел шинирование, сделал инъекцию обезболивающего препарата. Для оказания специализированной помощи больной был перевезен в отделение хирургической стоматологии.

Здесь было решено произвести операцию «остеосинтез» — наложение проволочного шва. В подобных случаях обычно используют местную анестезию; однако такие операции часто бывают весьма болезненными, поскольку костная ткань и надкостница поддаются обез-

боливанию труднее, чем, например, мышечная. Часть таких больных приходится оперировать под наркозом. Последнее уже требует включения в операционную бригаду специалиста-анестезиолога, наличия довольно сложной анестезиологической аппаратуры, целого ряда особых фармакологических препаратов.

Николаю В. был применен новый метод обезболивания — иглоаналгезия. Перед операцией больной получил инъекцию успокаивающего препарата и легкого обезболивающего средства. Дремлющего Николая привезли в операционную.

На операционном столе в три точки — две на ноге и одну на руке — были введены специальные тонкие стальные акупунктурные иглы.

В месте введения иглы при прокалывании кожи Николай почувствовал легкую боль, не сильнее, чем укус комара, а потом — несильный электрический импульс.

Анестезиолог — он же одновременно специалист в области иглотерапии — подключил к иглам небольшой аппарат — электростимулятор.

— Это не опасно? — спросил Николай. — Напряжение 220 вольт.

— Нет, — успокоил его анестезиолог, — аппарат работает на двух батареях карманного фонаря, всего 6 вольт, и ток несколько десятков микроампер.

И действительно, в местах, где были иглы, Николай чувствовал не боль, а только небольшую ломоту и пощипывание. По телу постепенно «растекалась» приятная тяжесть, и он стал снова дремать.

Через 10 минут после начала электростимуляции точек была включена операционная лампа. Хирурги укрыли Николая стерильными простынями и стали обрабатывать операционное поле раствором йода. Затем хирург взял скальпель и сделал разрез кожи. Николай не почувствовал боли, а лишь ощутил прикосновение к коже и тепло.

Остановлено кровотечение из мелких сосудов. Вот хирург, рассекая и раздвигая мышцы, подходит к области перелома и начинает выделять фрагменты нижней челюсти. В этот момент Николай почувствовал боль в ране и сказал об этом.

Была сделана инъекция небольшого количества новокаина под надкостницу в месте перелома; несколько увеличили ток, подаваемый на иглы, и ввели в вену

небольшую дозу успокаивающего препарата. Боль исчезла.

Николай дремал, но слышал обращавшихся к нему изредка хирургов и анестезиолога. Дыхание больного было спокойным. Артериальное давление и пульс почти не отличались от дооперационных. Гемодинамика, как говорят анестезиологи, была стабильной.

Сквозь дрему Николай ощутил жужжание бормашины, с помощью которой в кости просверливались отверстия. Боли не было. Вот уже положены и проволочные швы. Рана ушивается.

Во время наложения швов на кожу анестезиолог включил электростимулятор и удалил иглы.

— Николай, как себя чувствуете? — одновременно задали традиционный вопрос хирург и анестезиолог.

— Хорошо, — ответил больной, — боли нет, дышать легко. А который час?

Николай сел на операционном столе. Операция продолжалась 1 час 10 минут. Как ни рвался Николай идти в палату сам, отвезли его на каталке — положено! Через три часа хирург и анестезиолог зашли в палату. Пациент сидел за столом и читал, боли не было. Весь послеоперационный период прошел спокойно, вскоре Николай здоровым был выписан из клиники.

Если подобная операция проходит под местной анестезией, больному приходится вводить в 10—20 раз больше новокаина. После операции, когда действие новокаина заканчивается, появляется довольно сильная боль, которая требует введения обезболивающих препаратов. Если же применяется общее обезболивание, больной несколько часов еще находится под остаточным действием анестетиков, он сонлив, вял; могут беспокоить его также боли в ране.

Иглоэлектрообезболивание изучается уже несколько лет в ряде клиник нашей страны. Известны и опубликованы серьезные исследования профессоров А. И. Трещинского из Киева, В. Н. Цыбуляка из Москвы и других.

В настоящее время метод получил высокую официальную оценку, а за этим последовали приказы Министерства здравоохранения, рассчитанные на плановое развитие и внедрение в клиниках нашей страны новой эффективной методики операционного обезболивания.

ЭЛЕКТРОНАРКОЗ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ

История электронаркоза занимает немногим более 70 лет.

Внимание исследователей еще в начале века привлекла идея использования электричества для целей электронаркоза. Привлекала прежде всего тем, что этот вид анестезии сулил обезболивание без применения лекарственных препаратов.

Основоположителем электронаркоза считается французский ученый Стефан Лелюк, который в 1902 г. впервые провел эксперименты на животных, а затем испытал электронаркоз на себе. Его собственные ощущения безусловно интересны и подтверждают идею обезболивающего действия электрического тока при определенных его параметрах. В течение 20 минут воздействия тока Стефан Лелюк казался окружающим спящим. Но он рассказывал потом, что был в полном сознании, а болезненные уколы ощущал как легкое прикосновение.

После сообщения ученого о своих экспериментах на съезде в Берне к этому виду наркоза возник небывалый интерес. Очень многие хирурги испытали его у себя в клиниках. И разочаровались. Слабая сила тока не давала достаточного обезболивания, а сильный ток вызывал резкие болезненные ощущения, судороги. Эти опыты длились с 1907 по 1910 гг., после чего всякие попытки применить электронаркоз на практике были прекращены.

Однако идея продолжала жить.

Чем же привлекал исследователей электронаркоз? По сравнению с обычным обезболиванием химическими веществами электронаркоз мог бы обладать рядом существенных преимуществ. Первое из них — безвредность электронаркоза для организма, подтвержденная многими исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Это становится особенно важным на фоне увеличения процента аллергических реакций на химические препараты. Второе преимущество электронаркоза состоит в том, что больной может быть выведен из него практически в любой момент. Немаловажным фактором является и очевидная взрывобезопасность метода. В этом смысле до сих пор приходится проявлять крайнюю осторожность при использовании целого ряда наркотиков (например, эфира).

Перечисленные преимущества электронаркоза особенно очевидны в акушерстве и гинекологии. Речь идет прежде всего об обезболивании родов, а также о некоторых операциях, например кесаревом сечении.

В этих случаях врачи имеют дело одновременно с двумя живыми организмами: матери и ребенка. И если организм матери, как правило, удовлетворительно переносит обычные способы химического обезбоживания, то на организм ребенка они могут повлиять отрицательно.

Начать с того, что почти все химические анестетики в той или иной степени угнетают активность мышц матки. А это значит, что родовые схватки ослабляются и роды затягиваются. В результате ребенок в течение более длительного времени будет находиться в условиях кислородного голодания.

Кроме того, химические анестетики, проникая через сосуды плаценты (детское место), могут непосредственно влиять на различные органы и системы плода. В первую очередь, угнетаются дыхание и деятельность сердца. Электронаркоз всех этих крайне нежелательных явлений не вызывает, что делает его применение весьма заманчивым.

Помимо акушерства, электронаркоз мог бы принести несомненную пользу и во многих других случаях, когда нежелательно, а иногда полностью противопоказано использование химических анестетиков и наркотиков.

В развитии метода электронаркоза ведущая роль принадлежит отечественным ученым.

Еще в 30-х гг. нашего столетия, после экспериментов на животных, Г. С. Календаров, В. А. Глазов и другие в опытах на себе применили импульсный ток частотой 100 гц. Ученые убедились, что возникающее при действии тока снопоподобное состояние обладает свойством снимать усталость, головную боль, раздражительность.

Продолжение клинико-экспериментальных исследований Г. С. Календаровым и Е. И. Лебединской завершилось в конце 40-х гг. разработкой нового клинического метода немедикаментозной терапии — электросна. С помощью электросна стали успешно лечить некоторые психические и нервные заболевания. Был создан оригинальный отечественный аппарат «Электросон». Этот метод лечения за рубежом называют «русским».

Одновременно метод электросна стал этапом в дальнейшем развитии электронаркоза.

Большие исследования по дальнейшей разработке метода провели Н. М. Ливенцев, К. А. Иванов-Муромский, М. Г. Ананьев. Ими были предложены и применены различные частоты и виды электрического тока.

Новые успехи в совершенствовании метода связаны с работами школы академика М. И. Кузина. Его ученики применили интерференцию, или наложение токов низкой и высокой частоты. На этой основе был создан первый электронаркозный аппарат НИЭП-1.

Завершенной теории электронаркоза пока не существует. Согласно рабочей схеме механизма электронаркоза, созданной в 1969 г. отечественными учеными, при воздействии электрического тока изменяется поляриность липопротеиновых мембран нейронов, а также, вследствие непосредственного влияния тока на мембранные образования синапсов, выключается часть межнейронных контактов. Однако схема нуждается в дальнейшей проверке.

В наши дни электронаркоз уже достаточно широко используется в клинике в следующих вариантах:

в комбинации с небольшим количеством дополняющих его седативных (успокаивающих) и противосудорожных средств; в комбинации с закисью азота; в качестве компонента современного многокомпонентного обезболивания.

С помощью этих методик удалось устранить некоторые побочные эффекты «чистого» электронаркоза. Метод электронаркоза в последние годы получил название «сбалансированной электрофарманестезии». В описанной выше модификации он достаточно широко применяется в клиниках при различного вида операциях.

В последние годы был разработан еще один вариант — промежуточный между электронаркозом и электросном. Несколько изменив методику наложения электродов (переместив их с глазниц на лоб) и расширив характеристики прибора «Электросон», Э. М. Каструбин и Н. Н. Расстригин под руководством академика АМН СССР Л. С. Персианинова разработали метод электроаналгезии. А затем вместе с инженером В. М. Ножниковым создали прибор «Электронаркоз-1». Этот метод в настоящее время с большим успехом используется при обезболивании родов, а также при гинекологических операциях.

Несмотря на большие достижения в области элект-

тронаркоза, здесь еще множество неразрешенных вопросов — проблема не теряет актуальности. Ученые многих стран объединяют свои усилия. Собираются международные симпозиумы; сообщения о достижениях отдельных ученых и коллективов тотчас же становятся достоянием широкой научной общественности. Большой интерес к проблеме электросна проявляют космическая биология и медицина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мне не раз приходилось слышать, что анестезиология прежде всего нужна хирургам — им легче оперировать, когда больной под наркозом. Это, конечно, верно. Но это не вся правда! Работая в содружестве с анестезиологом, хирург не только не слышит стонов больного, не только не преодолевает сопротивление болезненно сокращенных мышц оперируемого человека; но он еще и получает возможность не думать во время операции о состоянии пациента. Это делает анестезиолог. Основной задачей последнего является обеспечение оптимального состояния человека в тяжелый период его жизни. Он создает условия для того, чтобы тяжелая агрессия вызвала как можно меньше отрицательных сдвигов, нарушающих нормальную жизнедеятельность организма.

Но обычно все это для больного остается за кадром. Не об этом он думает перед операцией. Его тяготит мысль о том, что ему предстоит пережить, об опасности, угрожающей ему, о боли, с которой он останется один на один.

Я буду считать свою задачу выполненной, если, прочтя эту книгу, читатель проникнется мыслью: человек не одинок на операционном столе! Существует специальность, которая защищает его, делает невосприимчивым к боли, облегчает излечение. Есть специалист — врач-анестезиолог, который оградит его и от тоски одиночества, и от боли, и от возможных осложнений по ходу операции и после нее.

Такова задача книги, стимул для ее написания и путеводная нить, которая вела меня от первой до последней страницы. Таково, наконец, правильное представление о целях и задачах анестезиологии.

ОБ АВТОРЕ ЭТОЙ КНИГИ

Эту книгу, к несчастью, уже не увидит автор. Не услышим мы его живого вдумчивого слова и содержательных комментариев о тех проблемах, которые он изложил на ее страницах.

Виктор Юльевич Островский ушел из жизни в самом расцвете творческих сил, ушел многое не окончив, многое не досказав.

Его научная и практическая деятельность начиналась на заре развития анестезиологии в нашей стране. Первым местом его работы была кафедра грудной хирургии и анестезиологии ЦИУ в конце 50-х гг. В 1960 г. вместе с группой научных сотрудников он уехал в Новосибирск — в Институт экспериментальной биологии и медицины СО АМН СССР. Здесь молодой врач с жаром отдался научно-практической разработке одного из трудных разделов медицины — анестезиологическому обеспечению операций на сердце. С этим были связаны и темы обеих его диссертаций.

Много времени он уделял также разработке вопросов интенсивной терапии критических состояний и реанимации больных бронхиальной астмой, тяжелыми пневмониями. Существенный вклад внесен им в разработку методов защиты от недостатка кислорода.

16 последних лет своей жизни В. Ю. Островский работал в Московском областном научно-исследовательском клиническом институте им. М. Ф. Владимирского, возглавляя отделение анестезиологии и интенсивной терапии. Наряду с лечебной и научной деятельностью в отделении Виктор Юльевич вел огромную работу по созданию анестезиологической службы в Московской области.

За годы, в течение которых он возглавлял эту службу, открыто и функционирует 23 анестезиолого-реанимационных отделения, а число врачей-специалистов выросло с 26 до 300 человек.

Природа щедро одарила В. Ю. Островского способностями. Но пожалуй, наиболее важная из них, составляющая суть его души,— это способность видеть в пациенте страдающего человека. Ни от чего он не получал такого удовлетворения, как от успешно проведенной анестезии в сложной ситуации или от благоприятного исхода при тяжелой реанимационной патологии.

Зная о больном сердце, многие советовали Виктору Юльевичу уйти на более спокойную работу, сменить темп жизни. Но все эти советы для него звучали однозначно: отдалиться от любимой специальности. Это было для него невозможно. И до последнего дня он оставался верен себе, верен выбранному раз и навсегда делу.

Профессор, зав. лабораторией медицинской биофизики
Института биологической физики АН СССР
Ф. Ф. БЕЛОЯРЦЕВ

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	5
От автора	7
Боль — и благо и зло	9
Немного истории	18
Лавина открытий — кто же первый?	23
Вклад врачей России	29
Н. И. Пирогов — его идеи и их развитие в наши дни	30
Человек на операционном столе	44
Несколько слов о стрессе	45
Гомеостаз — это свобода	48
Как минимум возможностей удовлетворяет максимум потребностей	52
Операционная травма и защита организма	54
Кислородная недостаточность и анестезиологическая защита	66
Кислородный каскад	71
Искусственное дыхание	77
Путь к комбинированному наркозу	87
История, древняя как мир	88
Комбинированный многокомпонентный наркоз — современное состояние	91
Анестезиология «без обезболивания»	99
Гипотермия	101
Искусственное кровообращение	105
Кислород под избыточным давлением	109
Новое в проблеме обезболивания	120
Игла снимает боль	121
Электронаркоз как разновидность общей анестезии	139
Заключение	142
Ф. Ф. Белоярцев. Об авторе этой книги	143

Виктор Юльевич ОСТРОВСКИЙ

**БОРЬБА С БОЛЬЮ,
ИЛИ ЧЕЛОВЕК НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ**

Главный отраслевой редактор *В. П. Демьянов*

Редактор *С. П. Столпник*

Мл. редактор *Н. А. Васильева*

Художник *М. А. Дорохов*

Худож. редактор *М. А. Гусева*

Техн. редактор *Т. В. Луговская*

Корректор *С. П. Мосейчук*

ИБ № 2504

Сдано в набор 14.03.83. Подписано к печати 26.03.83. А 05738. Формат бумаги 84×108¹/₃₂. Бумага для глуб. печ. Гарнитура литературная. Печать высокая + вкл. гл. печ. Усл. печ. л. 8,40 + 0,84 вкл. Усл. кр.-отт. 8,72. Уч.-изд. л. 7,95 + 0,67 вкл. Тираж 200 000 экз. Заказ 3—789. Цена 35 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 837728. Головное предприятие республиканского производственного объединения «Полиграфкнига». 252057, Киев, ул. Довженко, 3.

35 к.



**БОРЬБА С БОЛЬЮ,
ИЛИ ЧЕЛОВЕК НА
ОПЕРАЦИОННОМ
СТОЛЕ**