

В. А. Неговский, Н. Л. Гурвич

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПАТОФИЗИОЛОГИИ И ТЕРАПИИ ЭЛЕКТРОТРАВМ

Из лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организма АМН СССР  
(зав. лабораторией проф. В. А. Неговский)

При современной широкой электрификации промышленности и быта необходимо, чтобы у каждого человека были достаточные знания и правильное представление об опасности электрического тока при неосторожном обращении с ним. До сих пор существуют ошибочные представления об этой опасности, что в известной мере связано с недостаточным, а иногда и неверным освещением вопросов патофизиологии электротравм в литературе. Основное, что должен знать каждый, — это закономерный характер электрического поражения при определенных параметрах напряжения и тока, действующего на организм. Однако во многих популярных статьях и даже руководствах по электротравматизму (см., например, статью «Электротравма» в БСЭ, т. 48) отсутствуют указания о закономерной зависимости исхода поражения от этих параметров. Нередко в литературе по электротравматизму встречаются даже противоположные высказывания, отрицающие ведущее значение физической характеристики тока в ответной реакции организма. Такие тенденции, основанные на недостаточно глубоком анализе причин электротравм, привели к антинаучному толкованию роли «психического» фактора (осведомленности или неосведомленности о вредном действии тока).

В противовес подобным измышлениям следует отметить, что наблюдаемые на практике различные последствия действия электрического тока на организм не таят в себе ничего загадочного и парадоксального. Реакция организма на действие тока носит всегда строго закономерный характер и зависит от силы, длительности и путей прохождения тока через организм. Решающими условиями в исходе поражения являются, следовательно, величина напряжения, сопротивление тела и местоположение контакта. Этими условиями определяется степень воздействия тока на отдельные жизненно важные органы, в первую очередь — органы кровообращения. Нарушение их функций вызывает тот или иной исход электротравмы.

Различный характер реакции отдельных органов на действие электрического тока в зависимости от его физических параметров основан, в свою очередь, на закономерностях электрического раздражения тканей, из которых состоят эти органы. Поэтому любая попытка научного анализа природы электропоражения должна исходить из более общих элементарных закономерностей. Особую роль в этом отношении играют закономерности электрораздражения наиболее возбудимых тканей организма — нервной и мышечной.

Как известно, непосредственное электрическое раздражение нервных

и мышечных волокон может вызвать их возбуждение при напряжении всего в несколько сотых вольта (при раздражении через кожные покровы требуется значительно большее напряжение из-за большого сопротивления кожи электрическому току). Особо существенным для понимания разных явлений электротравматизма является физиологический закон, согласно которому возбудимая ткань отвечает на электрическое воздействие только в момент возрастания или уменьшения силы тока. Само же протекание постоянного тока может вызвать возбуждение живой ткани только при относительно большой силе тока. Этот закон электрического раздражения «объясняет различный эффект действия постоянного и переменного тока различных частот на организм».

Как известно, постоянный ток низкого напряжения — порядка 100—150 в — при обычных условиях контакта (прикосновение к проводу руками) не представляет опасности. Эффект раздражения в момент замыкания цепи недостаточен, чтобы вызвать какое-либо существенное нарушение функций жизненно важных органов. Это раздражение послужит лишь предупреждением пострадавшему от дальнейшего контакта с источником тока.

В отличие от постоянного тока переменный ток низкой частоты оказывает непрерывное раздражающее действие — каждый отдельный его период служит в качестве самостоятельного раздражающего импульса. Большая частота раздражения — 50 раз в секунду — различно воспринимается отдельными органами и тканями. Скелетные мышцы, например, способны воспроизводить такую частоту раздражения и отвечать на нее нормальным сокращением. Для сердечной же мышцы, имеющей предел частоты возбуждения не больше 5—6 раз в секунду, частота раздражения 50 раз в секунду является чрезмерной.

Различная чувствительность отдельных органов и тканей к действию электрического раздражения, зависимость эффекта от силы и пути тока лежат в основе весьма разнообразных последствий действия переменного тока на организм. Однако в реакции организма можно проследить строго определенную последовательность в зависимости от силы тока. Эта зависимость в достаточной мере изучена в эксперименте на животных, а отчасти (при использовании весьма слабого тока) и при наблюдениях на людях.

Первый физиологический эффект действия переменного тока обнаруживается при силе тока порядка одного миллиампера. Эффект заключается в раздражении одних только чувствительных нервных окончаний на кончиках пальцев, прикасающихся к проводу. Чем сильнее ток, тем обширнее зона, на которую распространяется его раздражающее действие и тем неприятнее ощущение тока. При 8—10 ма это действие начинает влиять и на более глубоко расположенные двигательные нервы и мышцы. При токе в 12—15 ма возникает такая сильная судорога, что становится невозможным разжать пальцы, держащие провод. Возникновение такого «неотпускающего» тока представляет уже некоторую опасность для организма. При длительном нахождении в цепи может произойти пробой кожи или же резкое снижение ее сопротивления вследствие выделения пота, а устранение защитной роли большого сопротивления кожи приводит к резкому возрастанию силы тока.

При возрастании силы тока выше 25 ма к сравнительно малоопасному эффекту судорожного сокращения мышц конечностей присоединяется значительно более опасная судорога дыхательных мышц. Помимо того, более сильный ток вызывает резкие спазмы кровеносных сосудов и значительное повышение артериального давления, что усугубляет расстройство дыхания. В результате такого нарушения дыхания и кровообраще-

ния пострадавший может в случае длительного нахождения под током при отсутствии посторонней помощи потерять сознание и даже погибнуть от асфиксии.

Действие более сильного переменного тока (выше 100 *ма*) может вызвать смертельное поражение даже при кратковременном нахождении пострадавшего под током. Опасность поражения в данном случае заключается в распространении раздражающего действия переменного тока на глубоко расположенную мышцу сердца. Под влиянием чрезмерно большой частоты раздражения отдельные волокна миокарда начинают сокращаться одновременно, хаотически, в результате чего приостанавливается эффективная работа сердца. Эти так называемые фибриллярные сокращения сердца не переходят сами по себе при выключении тока в нормальные координированные. Поэтому даже кратковременное (1—2 *сек*) воздействие переменного тока, достаточного по своей силе, чтобы вызвать фибрилляцию сердца, может привести к смертельному поражению.

Таким образом, с увеличением силы тока свыше 100 *ма* ведущее значение в реакции организма приобретает эффект действия тока на сердце, который во много раз увеличивает опасность смертельного исхода. Такое значение реакции сердца на действие переменного тока в исходе поражения было доказано в многочисленных исследованиях разных авторов. Закономерная зависимость поражения сердца от величины тока, действующего на весь организм, была показана серийными испытаниями действия тока определенной силы на отдельных группах овец. При действии тока в 100 *ма* погибли лишь единичные овцы, в 200 *ма* — уже половина, а в 300 *ма* — почти все подопытные овцы. Ток включался на три секунды и не вызывал остановки дыхания. Причиной смерти во всех случаях являлась фибрилляция сердца. Дыхание прекращалось через некоторое время после наступления фибрилляции в результате развившейся к этому времени асфиксии (по данным Ферриса, Кинга, Спенса и Уильямса, 1936).

Закономерность наступления фибрилляции сердца при действии на организм переменного тока строго определенной силы была доказана многократными измерениями величины поражающего тока на одном и том же подопытном животном. Этими исследованиями, проведенными в лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организма при АМН СССР, было установлено, что пороговая величина поражающего тока сохраняется на одном и том же уровне у каждой подопытной собаки при одинаковых условиях опыта. Различные же величины порога у разных собак (колебания в пределах 40—75 *ма*) должны быть отнесены за счет индивидуальных особенностей отдельных животных.

Возможность нарушения работы сердца у человека при определенной силе тока, действующего на организм, может быть доказана данными статистики смертельных электротравм. Хотя при несчастных случаях с людьми не может быть, разумеется, прямых данных о величине поразившего тока, однако их можно вычислить по величине напряжения и по ориентировочной величине сопротивления тела в каждом конкретном случае. Известно, что сопротивление тела человека колеблется в весьма значительных пределах в зависимости от целостности и сухости кожи, площади контакта, изоляционных свойств пола, на котором стоит пострадавший, и других условий электротравмы. Соответственно различному сопротивлению тела току, протекающему через организм, и последствия действия тока при одном и том же напряжении будут весьма различными. Хорошо известно, что прикосновение к проводу, находящемуся под напряжением 127 *в*, часто не приводят к тяжелым последствиям. Это бывает при прикосновении к проводу сухими пальцами при хорошей изоляции человека

от земли. При этих условиях сопротивление тела достигнет нескольких тысяч *ом* и величина тока не превысит нескольких миллиампер. Однако нередко случаи, когда плохая изоляция прибора, питаемого тем же напряжением 127 *в*, служит причиной смертельной электротравмы. Это бывает при низком сопротивлении тела, когда пострадавший держит в руке металлический цоколь лампы или другого электроприбора с поврежденной изоляцией и стоит на влажном цементном полу или сырой земле. В таких случаях сопротивление тела может быть менее 500 *ом* и при напряжении 127 *в* ток может достигнуть достаточной силы, чтобы вызвать нарушение работы сердца. Известны многочисленные случаи гибели людей при пользовании электрическими приборами в ванной комнате, при обтирании электрической лампы влажной тряпкой, а также от необдуманных «шуток»: присоединения металлической ручки двери к сети, подвешивания провода, находящегося под напряжением, к металлической лестнице и т. д.

В сырых и тесных помещениях, где имеется опасность контакта грудной клетки человека с напряжением (или «землей»), смертельное напряжение его может быть вызвано переменным током в 40 *в*.

В опытах на собаках при наложении электродов на поверхность грудной клетки мы наблюдали наступление фибрилляции сердца под действием переменного тока напряжением 10 *в* при силе тока 25—30 *ма*.

В особенности велика опасность поражения сердца при электротравмах, вызванных действием переменного тока напряжением 220 и 380 *в*. При этих напряжениях часто возникает пробой кожи, вследствие чего происходит непропорциональное возрастание тока. Этим и обусловлен относительно высокий процент смертности при таких электротравмах.

Опасность нарушения работы сердца с возрастанием силы тока увеличивается только до определенной ее величины. При крайне большой силе тока, протекающего через организм (порядка десятков ампер) фибрилляция сердца не наступает. Такой ток вызывает нарушение тонкой структуры тканей, тяжелые ожоги, и даже при кратковременном его воздействии может наступить серьезное нарушение функций центральной нервной системы и паралич дыхательных движений. Однако при продолжающейся работе сердца пострадавший может быть оживлен с помощью более или менее продолжительного искусственного дыхания. Этим и объясняются случаи выживания людей, подвергавшихся воздействию тока высокого напряжения. Такие случаи иногда приводились в качестве доказательства отсутствия закономерностей в электропатологии. В действительности, как мы видим, они только доказывают особую роль действия тока на сердце. С увеличением силы тока за известный предел, при котором не наступает фибрилляция сердца, опасность смертельного исхода от электротравмы несколько уменьшается.

О меньшей поражаемости сердца при электротравмах от тока высокого напряжения, чем при электротравмах от тока низкого напряжения, можно судить по сравнительным результатам применения искусственного дыхания в том и другом случаях (по данным Коувенховена и Милнора, 1957; см. табл. 1).

Таблица 1

Напряжение (в вольтах)	Число пораженных	Число оживленных искусственным дыханием
2000—8000	68	18
110—480	12	1

Приведенные данные показывают, что искусственное дыхание при электротравмах, вызванных током высокого напряжения, является намного более эффективным средством оживления, чем при электротравмах, вызванных током низкого напряжения. В первом случае удавалось оживлять каждого четвертого, во втором же — только одного человека из 12. Это можно объяснить лишь тем, что в первой группе электротравм фибрилляция сердца возникала значительно реже, чем во второй. Поэтому (несмотря на возможность более тяжелого нарушения функций нервной системы под влиянием тока высокого напряжения) при отсутствии фибрилляции сердца искусственное дыхание могло привести к оживлению организма.

Отсутствие фибрилляции и возобновление нормальной работы сердца после воздействия сильного тока обусловлено тем, что очень сильное электрическое раздражение вызывает одновременное возбуждение всех волокон сердечной мышцы. Сильный ток вызывает, таким образом, синхронизацию возбуждения в сердце, в то время как менее сильный переменный ток — разновременное возбуждение отдельных волокон миокарда.

Способность сердца к синхронизации возбуждения под влиянием сильного электрического раздражения проявляется и в том случае, когда сердце находится в состоянии фибрилляции. Этот эффект действия сильного тока приводит к прекращению фибрилляции—дефибрилляции. Электрическая дефибрилляция в настоящее время широко применяется для восстановления нормальной работы сердца при возникновении фибрилляции во время операции в грудной полости или от других неблагоприятных причин. Электрическая дефибрилляция при электротравме применялась до сих пор только в эксперименте. Возможность практического использования этой методики для оказания помощи при несчастных случаях с электрическим током обсуждается ниже.

Хорошо известная безопасность для организма переменных токов высокой частоты связана с тем, что они не способны вызывать физиологический эффект — возбуждение нервной и мышечной тканей. Тепло, образующееся в этих тканях (диатермия) применяется часто как лечебная процедура. Однако при некоторых особых условиях и такие токи могут представлять опасность.

Недавно в журнале «Судебная медицина» (1959, № 1) было сообщено о смертельном поражении током высокой частоты при неправильном проведении диатермии: электроды были плохо закреплены на больном. По-видимому, при плохом контакте между электродами и кожей место разрыва цепи временами служило в качестве выпрямителя тока; возникший таким путем постоянный пульсирующий ток и вызвал смертельное поражение.

Несколько иное изменение формы тока происходит при электротравмах, вызванных неосторожным обращением с током высокой частоты на линиях радиотрансляции. Причиной поражения в таких случаях служит наложение на основную частоту колебаний низкой частоты, возникающих на линии во время трансляции звуков низких октав.

Основным мероприятием при оказании помощи при смертельном поражении электрическим током до сих пор является искусственное дыхание. В тех случаях, когда работа сердца сохранена, быстрое проведение искусственного дыхания спасает жизнь пострадавшему. При опоздании же, наоборот, значительно ухудшается оживление его. Это наглядно демонстрируется статистическими данными результатов оказания помощи при электротравмах (по Коувенховену и Милнору).

Все случаи электротравм, представленные в таблице 2, вызывались

Таблица 2

Проведение искусственного дыхания	Число пораженных	Число оживших
Через 0,5 мин после электротравмы	28	13
» 1—2 мин »	12	4
» 3 мин »	15	0

током высокого напряжения — 2000—8000 в. Это дает основание полагать, что причиной смерти чаще всего являлось прекращение дыхания. Эффект искусственного дыхания определялся в зависимости от времени начала его проведения. Применение его в течение первых 30 сек после поражения приводило к оживлению почти половины пострадавших. При запоздании же до 3 мин не удалось спасти ни одного человека.

Неэффективность искусственного дыхания при позднем его применении можно объяснить лишь тем, что к этому времени прекращается работа сердца. Естественно думать, что при отсутствии дыхания в течение трех минут сердце должно потерять работоспособность. Отсутствие же кровообращения, в свою очередь, делает бесполезным последующее проведение искусственного дыхания. Таким образом, следует считать, что запоздалого проведения искусственного дыхания будет недостаточно для оживления организма независимо от того, было поражено сердце или нет. В том и другом случае необходимо делать все, что требуется для устранения гипоксии и восстановления деятельности сердца.

Мы приходим, таким образом, к заключению, что меры по устранению гипоксии могут понадобиться и в тех случаях электротравм, когда первичной причиной смерти явилось прекращение дыхания, а сердце потеряло свою работоспособность вторично в результате развившейся гипоксии при отсутствии искусственного дыхания. В случае первичного поражения сердца (наступления фибрилляции) к моменту оказания помощи также будет отмечено состояние глубокой гипоксии из-за отсутствия кровообращения. Возможность предупреждения развития гипоксии с помощью своевременной дефибрилляции (в течение одной-полтора минут после поражения) мыслима только в крайне редких случаях.

В настоящее время применяются следующие две методики устранения гипоксии и восстановления деятельности сердца:

1) нагнетание в артерии крови, насыщенной кислородом и содержащей медикаментозные средства, стимулирующие деятельность сердца;

2) прямой массаж сердца, для проведения которого требуется быстрое вскрытие грудной клетки (если остановка сердца не произошла при заранее вскрытой грудной клетке, как например, во время операции на сердце).

Первая из указанных методик применялась для оживления людей, умирающих от кровопотери и операционного шока, в обстановке полевых госпиталей во время Великой Отечественной войны и оказалась весьма эффективной. После этого нагнетание крови в артерию стало применяться как в Советском Союзе, так и за границей для оживления организма во всех возможных случаях внезапной смерти. Эта методика пока является единственной для спасения жизни в случаях умирания, вызванного массивной потерей крови. То же следует сказать о лечении агонии и последних стадий шока, когда только повторным и частым нагнетанием в артерию небольших количеств крови удается восстановить тонус сердечно-сосудистой системы и вывести больного из этих терминальных состояний.

Методика прямого массажа сердца стала входить в клиническую

практику с начала 50-х годов. Она является эффективной во всех случаях внезапной остановки сердца при рефлекторном происхождении или от быстро развившейся гипоксии. Эта методика оживления, несмотря на опасность вскрытия грудной клетки, стала широко применяться в хирургии. К настоящему времени она находит применение и в амбулаторных условиях. Такой случай недавно произошел в одной из поликлиник г. Москвы. Вызванный по поводу внезапной остановки сердца у больного, сотрудник лаборатории экспериментальной физиологии вскрыл грудную клетку у этого больного и оживил его с помощью прямого массажа сердца.

Быстрое вскрытие грудной клетки у больного было необходимо в связи с наступлением клинической смерти: даже при небольшом промедлении возможность оживления была бы упущена.

В лаборатории экспериментальной физиологии АМН СССР проводились опыты по изучению сравнительной эффективности описанных методик для оживления организма при смертельной электротравме. Опыты проводили на взрослых собаках; электротравма у них вызывалась воздействием переменного тока осветительной сети напряжением 127 в. При этом напряжении у всех подопытных собак наступала фибрилляция сердца; электроды-иглы вкалывались под кожу правого плеча и левой голени.

Мероприятия по оживлению с помощью нагнетания крови в артерию проводились в следующем порядке. Через 8—10 мин после поражения в одну из бедренных артерий нагнетали оксигенированную кровь под давлением 160—180 мм рт. ст. В кровь добавляли 0,5—1,0 раствора адреналина 1 : 1000. Одновременно с нагнетанием крови делали искусственное дыхание с помощью дыхательного аппарата. Нагнетание повторяли 3—4 раза по 300—400 мл. При втором нагнетании крови делали кровопускание с помощью катетера, вставленного в бедренную вену и проведенного до нижней полой вены. После трех-четырёхкратного нагнетания крови в артерию производилась дефибрилляция сердца через грудную клетку (с помощью импульсного дефибриллятора), в результате чего восстанавливалась самостоятельная работа сердца, а через несколько минут — и дыхание. На следующее утро подопытные собаки могли уже ходить и впоследствии полностью выздоравливали.

При изучении возможности применения прямого массажа сердца для оживления пораженных током порядок мероприятий был следующий. Смертельная электротравма у подопытных собак вызывалась по указанному выше способу. После наступления клинической смерти вскрывалась грудная клетка, на что уходило менее минуты. Через 7—9 мин после поражения начинали массаж сердца и искусственное дыхание; спустя 5—6 мин, восстанавливался тонус миокарда и сердце приобретало нормальную окраску. Дефибрилляция сердца в это время обычно приводила к непосредственному восстановлению автоматии и эффективных сокращений сердца. В редких случаях необходимо было кратковременное продолжение массажа.

В другой серии опытов дефибрилляция сердца производилась позднее — через 30 мин после начала массажа. Целью этих опытов было выяснение возможности более длительного поддержания жизни организма с помощью массажа в случае отсутствия своевременной дефибрилляции (например, когда нет дефибриллятора). Проведенные в таком порядке мероприятия по оживлению также оказались эффективными: подопытные собаки оживали и на следующий день после опыта были в состоянии поднимать голову и даже сидеть. Полное их выздоровление наступало позднее, по мере ликвидации последствий оперативного вмешательства и заживления операционной раны.

Таким образом, опыты, проведенные по разным методикам, показали возможность применения как нагнетания крови в артерию, так и прямого массажа сердца для восстановления деятельности сердца и оживления организма после смертельной электротравмы.

Следует, однако, иметь в виду, что для оказания первой помощи при электротравме эти методики не являются равноценными. Прямой массаж сердца имеет то несомненное преимущество перед нагнетанием крови в артерию, что его можно проводить длительное время до того, как на место происшествия будет доставлен дефибриллятор. Другим преимуществом прямого массажа сердца является возможность его проведения в любой обстановке оказания помощи. Единственное, что требуется врачу, имеющему опыт проведения этого метода оживления, — это скальпель для вскрытия грудной клетки. Для оживления же организма с помощью нагнетания крови требуется более длительная и сложная подготовка; при этом необходимо иметь большое количество крови.

Таким образом, следует считать, что в случае прекращения сердечной деятельности при электротравме применение прямого массажа сердца является наиболее перспективным для оживления организма. Разумеется, помимо массажа, необходимо проводить искусственное дыхание, а также устранить фибрилляцию, если она имеется.

Аппарат для прекращения фибрилляции — дефибриллятор — генерирует одиночные электрические импульсы продолжительностью в одну сотую долю секунды. Такие импульсы получаются с помощью разряда конденсатора в 24 мкф через имеющееся в аппарате индуктивное сопротивление в 0,25 гн. С помощью этого аппарата можно дефибриллировать сердце как при открытой грудной клетке (один электрод накладывается на сердце, другой — под левую лопатку), так и при закрытой (оба электрода накладываются на ее поверхность: один — на область верхушечного толчка желудочков, другой — под левую лопатку). В первом случае необходим разряд с напряжением 1500—2000 в, во втором — 4000—4500 в (действительная величина напряжения между электродами будет в три раза меньше, поскольку разряд на объект производится через индуктивное сопротивление).

В отношении перспектив оказания первой помощи при электротравме достойны внимания недавно предложенные новые методы искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Эти приемы сравнительно несложны и могут применяться даже лицами, не имеющими медицинского образования, но получившими специальную подготовку по оказанию помощи при электротравме.

Предложенный недавно метод проведения искусственного дыхания путем вдувания воздуха изо рта сказывающего помощь в рот («изо рта в рот») или в нос пострадавшему был известен еще в древности. В настоящее время этот метод стал широко применяться в скандинавских странах. Преимущество его перед ручными методами искусственного дыхания заключается в большей легкости проведения, а главное — в значительно большей эффективности. Объем воздуха при каждом вдвании может достигнуть до одного литра, при ручных же методах искусственного дыхания — не более 300 мл.

Следует отметить, что в настоящее время имеются портативные дыхательные аппараты в виде небольших мехов (советский РПА-1 и датской фирмы «Амбу»), с помощью которых также можно вдвывать в легкие до одного литра воздуха. Дыхательный аппарат с приложенными к нему маской и роторасширителем настолько портативны, что их может иметь при себе каждый монтер на линии и каждый рабочий в шахте.

Не меньший интерес представляет методика непрямого массажа



сердца через стенки грудной клетки. До сих пор непрямой массаж сердца считался приемлемым только в эксперименте на собаках, у которых грудная клетка значительно более податлива, чем у взрослого человека. При помощи такого массажа нам удавалось в более ранних исследованиях поддерживать у собак достаточный кровоток 15—20 мин после экспериментально вызванной фибрилляции сердца. Последующая дефибриляция приводила к восстановлению нормальной работы сердца у подопытных собак. На возможность применения этой методики у человека мы тогда не рассчитывали.

В 1960 г. появилось сообщение Коувенховена, Никкербокера и Юде об успешном применении непрямого массажа сердца в клинике у 26 больных при остановке сердца от разных причин. Техника проведения непрямого массажа сердца на человеке следующая: врач становится с левой стороны и кладет обе руки (одна на другую) на нижний конец грудины больного. Нажатие на эту область с некоторым усилием позволяет сместить грудную кость вниз на 3—4 см. Прижатие сердца к задней стенке грудной клетки вызывает опорожнение его от крови. Появление такой значительной податливости грудной стенки связано со снижением мышечного тонуса при потере сознания. У здорового человека грудная клетка значительно менее податлива.

В случае дальнейшего подтверждения этих данных об эффективности непрямого массажа сердца на человеке, естественно, возникает вопрос о возможности применения этой методики для оживления пораженных током.

На основании изложенного выше можно прийти к заключению, что наступление смерти под влиянием электрического поражения можно предотвратить при своевременном применении соответствующих мер по оживлению организма. Для реализации этой возможности, основанной на достижениях современной медицины, необходимо разработать новую инструкцию по оказанию первой помощи при электротравме и обеспечить соответствующие материальные условия для ее выполнения.

---