

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЦЕНТР СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»



МЕТОДИКА

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТРУПА ПРИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯХ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЙ  
БАРОМЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

(шифр специальности – 23.1)

Астана. 2016г.

## ПАСПОРТ МЕТОДИКИ

1. Наименование методики	Методика судебно-медицинского исследования трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления
2. Шифр специальности методики	23.1 (14)
3. Информация о разработчике методики	Васильчиков В.В. – судебно-медицинский эксперт отдела научного и методического обеспечения Центра судебной медицины МЮ РК, высшей квалификационной категории
4. Сущность методики	Алгоритм проведения судебно-медицинской экспертизы трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления
4.1 Объекты исследования	Труп, одежда, предметы, доставленные с трупом
4.2 Методы исследования	Визуальный осмотр, вскрытие полостей тела, исследование внутренних органов, метод измерения, антропометрия
4.3 Краткое поэтапное описание методики	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ознакомление с предварительными сведениями об обстоятельствах дела, изучение представленных медицинских документов;</li><li>2. Планирование исследования трупа и ориентировочного набора дополнительных методов исследования;</li><li>3. Наружный осмотр трупа;</li><li>4. Описание телесных повреждений;</li><li>5. Внутреннее исследование следует начать с проб на пневмоторакс и воздушную (газовую) эмболию, вскрытие полостей трупа, далее исследование внутренних органов;</li><li>6. Изъятие биологических объектов для дополнительных методов исследования;</li><li>7. Формулировка судебно-медицинского диагноза;</li><li>8. Оформление врачебного свидетельства о смерти;</li><li>9. Составление запросов о представлении материалов дела (при необходимости), специалистов в состав экспертной</li></ol>

	<p>комиссии;</p> <p>10. Получение результатов лабораторно-инструментальных методов исследования взятого от трупа биологического материала;</p> <p>11. Оформление Заключения эксперта</p>
<p>5. Дата одобрения методики Ученым Советом Центра судебной медицины МЮ РК</p>	<p>Протокол № 2 от 05.12.2016г.</p>
<p>6. Информация о составителях паспорта методики</p>	<p>Васильчиков В.В. – судебно-медицинский эксперт отдела научного и методического обеспечения Центра судебной медицины МЮ РК, высшей квалификационной категории</p>

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Основная часть. Действия резких изменений атмосферного давления.....	5
1.1 Особенности судебно-медицинской экспертизы трупа при случаях смерти от действия повышенного барометрического давления.....	5-8
1.2 Особенности судебно-медицинской экспертизы трупа при случаях смерти от действия пониженного барометрического давления.....	8-9
Список использованных источников.....	10

## **Методические рекомендации по производству судебно-медицинской экспертизы трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления**

При производстве судебно-медицинской экспертизы трупа с наличием признаков действия измененного барометрического давления, кроме методики судебно-медицинского исследования трупа (общих положений производства судебно-медицинского исследования трупа), необходимо придерживаться методическим рекомендациям производства судебно-медицинской экспертизы трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления.

### **Действие резких изменений атмосферного давления**

Значительные изменения общего давления атмосферного воздуха и парциальных давлений, входящих в него газов сопряжены с особыми условиями человеческой деятельности. Это водолазные и кессонные работы, высокогорные подъемы, авиация, космонавтика, а также использование действия измененного барометрического давления и состава газовой среды в барокамерах для лечебных и научных целей.

При некоторых обстоятельствах, требующих расследования (аварии, нарушения правил техники безопасности и др.), у органов правосудия возникает необходимость в назначении судебно-медицинской экспертизы для установления характера повреждений или причины смерти, вызванной резкими изменениями барометрического давления.

*Действие повышенного барометрического давления.* В отличие от местной компрессии устойчивость организма к общему равномерному барометрическому давлению очень велика (человек без ущерба для здоровья может переносить давление свыше 6 МПа).

С влиянием повышенных барометрических давлений человек встречается чаще всего при глубоких подводных погружениях. При погружении в воду дополнительно к атмосферному на него действует гидростатическое давление, которое увеличивается по мере погружения. Установлено, что гидростатическое давление по сравнению с атмосферным на глубине 10 м удваивается, 20 м – утраивается и т. д.

Повышенное давление снижает чувствительность кожных рецепторов к травмирующим воздействиям. Поэтому ранения под водой нередко оказываются незамеченными и обнаруживаются лишь при всплытии на поверхность. Потеря чувствительности может привести при ранениях с повреждением кровеносных сосудов к большой потере крови.

Наибольшему сжатию при резком повышении давления подвергаются ткани, ограничивающие полости и содержащие воздух (среднее ухо, легкие, желудочно-кишечный тракт и др.) - Вследствие значительной разницы между внешним и внутренним (в тканях и полостях организма) давлением возникает их баротравма, характеризующаяся прежде всего повреждением слухового аппарата и дыхательной системы (гиперемия, кровоизлияния в барабанную перепонку, разрыв легочной ткани, кровотечения).

Баротравму следует отличать от декомпрессионной болезни, в патогенезе которой образование газовых пузырьков в крови и других тканях происходит без повреждения легких и сосудов.

Особую опасность представляют резкие перепады давления, возникающие при быстром погружении в воду или всплытии, особенно при неисправности газовых дыхательных аппаратов. Отмечено, что причиной смерти аквалангистов в 80% случаев явилась баротравма легких и лишь 20% - утопление.

Наиболее частыми признаками баротравмы легких бывают потеря сознания, расстройства дыхания и кровообращения. При всплытии более опасным является прохождение малых глубин, так как именно при этом наблюдается резкое относительное увеличение внутрилегочного давления.

У ныряльщиков и спортсменов, использующих подводную маску и дыхательную трубку, баротравмы легких никогда не бывает, так как при нырянии объем воздуха в легких уменьшается, а при всплытии на поверхность снова достигает исходной величины.

При всплытии с аквалангом опасна задержка на глубине 10 м от поверхности. Это приводит к резкому повышению давления вследствие увеличения объема воздуха в легких, которое сопровождается различными по масштабам разрывами тканей дыхательных путей – бронхов и альвеол, приводящими к возникновению кровоизлияний, пневмотораксу, газовой эмболии, интерстициальной и подкожной эмфиземе.

При возникновении артериальной газовой эмболии за счет поступления воздуха в просвет разорвавшихся кровеносных сосудов малого круга кровообращения пузырьки воздуха (в основном азота) закупоривают кровеносные сосуды легких, головного мозга, сердца и других органов, приводя к общему кислородному голоданию организма и даже смерти пострадавшего,

Следует помнить, что возникновение баротравмы легких помимо глубокого погружения в воду возможно также при даче эндотрахеального наркоза и проведении аппаратной искусственной вентиляции легких.

Организм человека весьма чувствителен к повышенным концентрациям углекислого газа во вдыхаемом воздухе. Отравление им у водолазов и рабочих кессонов обусловлено в основном повышением его парциального давления во вдыхаемом воздухе или в искусственной дыхательной газовой смеси. Повышение давления углекислого газа может возникнуть также при нарушении правил эксплуатации средств регенерации и вентиляции в отсеках ре компрессионных камер и барооперационных, в кессонах, водолазных скафандрах или при аварийных ситуациях.

При осуществлении водолазных и кессонных работ, исследовании морских глубин, а также в медицине широко используют кислород под повышенным давлением. Его применение в лечебных целях – гипербарическая оксигенация – оказалось весьма эффективным средством при целом ряде заболеваний. Тем не менее использование повышенного давления кислорода имеет строго ограниченные биологические пределы

воздействия на живой организм.

При перенасыщении тканей кислородом может возникнуть ряд побочных реакций и даже отравление. Принято различать две основные формы кислородной интоксикации: острую и хроническую (подострую).

*Острая кислородная интоксикация* возникает при сравнительно кратковременной экспозиции кислорода под давлением 2,8 – 3 атм, и выше. Поражению наиболее подвержена центральная нервная система, поэтому такую форму обозначают как нейротоксическую, мозговую или судорожную (кислородная эпилепсия, острый оксидоз и др.). Поскольку дети более резистентны к сжтому кислороду, судорожная форма отравления у них бывает относительно редко.

*Хроническая кислородная интоксикация* возможна при длительном (свыше 2 ч), нередко повторном воздействии малых (1 – 1,3 атм.) давлений кислорода. Ее ведущим признаком являются изменения легких, в связи с чем она получила также название легочная форма кислородной интоксикации (кислородная пневмония, легочный ожог, подострый оксидоз).

Ранние функционально-морфологи чес кие проявления действия кислорода под повышенным давлением на органы и ткани – снижение содержания гликогена и изменение активности окислительно-восстановительных ферментов в паренхиматозных клетках. В сердце (миокарде), печени, легких и почках под действием гипербарической оксигенации возникают морфофункциональные изменения со стороны паренхимы, стромы и сосудов. В первую очередь страдают стенки сосудов, особенно капилляров, что приводит к повышению их проницаемости и нарушению микроциркуляции в органах. Развивается межклеточный отек и как результат его – нарушение питания паренхиматозных клеток. Наблюдается застойное полнокровие вен и капилляров.

При резком переходе от повышенного давления к нормальному из-за создающегося при этом перенасыщения организма инертными газами возникают декомпрессионные нарушения. Газы, растворенные в крови и жидкостях организма, выделяясь из них, образуют свободные газовые пузырьки – газовые эмбо-лы. Закупорка сосудов пузырьками газов приводит к появлению различных болезненных симптомов, совокупность которых получила название кессонная или декомпрессионная болезнь.

При декомпрессионной болезни газовые пузырьки могут образовываться не только в кровеносных и лимфатических сосудах, но и в суставных полостях, желчи и цереброспинальной жидкости. Чаще всего и в наибольшем числе – в жировой ткани, растворимость азота в которой в пять раз выше, чем в крови. Именно поэтому жировая ткань в этих случаях становится специфическим резервуаром растворенного индифферентного газа. Свообразным резервуаром для растворенного азота является также и миелиновая оболочка нервных волокон.

Экспертизу кессонной болезни необходимо проводить комплексно, с участием технических специалистов для выяснения характера аварийной ситуации, нарушений мер профилактики, химического состава вдыхаемых

газовых смесей, неисправности оборудования и т. д.

При исследовании трупов лиц в этих случаях обнаруживают признаки газовой эмболии, выявляемой посредством соответствующей пробы (проба Сумцова). В правой половине сердца и венах, как правило, находят кровяные свертки с мелкими пузырьками газов. Их скопление в подкожной жировой ткани приводит к образованию подкожной эмфиземы.

Наличие в тканях свободного газа может быть диагностировано рентгенографический. Этим же методом могут быть выявлены пузырьки газов в сонных артериях.

*Действие пониженном барометрического давления.* С влиянием пониженного барометрического давления человек встречается при работе в высокогорных районах, полетах на самолетах, других летательных аппаратах и космических кораблях.

Неблагоприятное влияние пониженного давления газовой среды заключается в уменьшении парциального давления кислорода {приводит к развитию острой гипоксии), декомпрессионных расстройств и «закипании» жидкостных сред организма.

При недостатке кислорода в случае возникновения высотной (горной) болезни в организме происходит нарушение функций дыхания и кровообращения, нервной, мышечной, выделительной и пищеварительной систем. Быстрота развития высотной болезни зависит от скорости подъема и состояния организма.

По мере снижения барометрического давления, например, при подъеме на высоту 5000 – 7000 м над уровнем моря, появляются признаки некомпенсированного кислородного голодания, нарушения сердечной деятельности и дыхания (вплоть до развития отека легких). При тяжелой гипоксии характерны эйфория, галлюцинации, судороги, помрачение и потеря сознания. Возможно наступление смерти.

При исследовании трупов обычно выявляют цианоз кожного покрова, обильные трупные пятна, кровоизлияния в кожу век и конъюнктивы, жидкое состояние крови, полнокровие внутренних органов, переполнение кровью правой половины сердца и синусов мозговых оболочек, малокровие селезенки, кровоизлияния под висцеральную плевру, эпикард – общие признаки быстро наступившей (гипоксической и часовой) смерти.

Первые признаки декомпрессионных расстройств появляются, начиная с высоты в 6000 – 8000 м. Они связаны прежде всего с механическим действием изменившегося барометрического давления на воздухосодержащие полости – среднее ухо, придаточные пазухи костей черепа, кишечник, легкие.

При быстром снижении атмосферного давления возникают боли в придаточных полостях носа и среднего уха, кровоизлияния в эти полости, разрывы барабанных перепонок и т. д. Расширение газов в кишечнике и внутри легочного воздуха приводит к разрыву соответственно кишечника и легких.

При разрежении воздуха до 45 мм рт. ст. и ниже (эквивалентно подъему на высоту более 18 000 – 19 000 м) тканевые жидкости организма

«закипают», что проявляется в накоплении паров воды в подкожной жировой ткани, сопровождающемся отслоением податливых участков кожи от подлежащих тканей. В образующиеся таким образом полости устремляются растворенные в тканевых жидкостях газы, в основном углекислый газ и азот, создавая выраженную картину подкожной эмфиземы,

В случаях мгновенного падения барометрического давления (взрывная декомпрессия) эти явления проявляются наиболее остро и отчетливо.

При исследовании трупов лиц, погибших в результате значительного резкого понижения барометрического давления, помимо признаков быстро наступившей гипоксической смерти, выявляют декомпрессионные повреждения, аналогичные тем, которые возникают при перепадах давления от высокого к нормальному: газовал эмболия, кровяные свертки, содержащие пузырьки воздуха, подкожная эмфизема, кровоизлияния.

При исследовании трупов, обнаруженных в горах, необходимо иметь в виду возможность поражения человека молнией, падения его с высоты, развития у него солнечного или теплового удара, либо переохлаждения организма, наконец, наступления скоростной смерти от различных заболеваний. При взрывах большой силы (например, емкостей с газом, танкеров и т. п.) характерно комбинированное действие на организм повышенного и пониженного барометрического давления, что обуславливает в этих случаях многообразие повреждений преимущественно механического характера.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Судебная медицина: учебник/ под общ. Ред. В.Н.Крюкова.- 2-е изд., перераб. доп. - М.: Норма, 2009.

Дерягин Г.Б, Судебная медицина: Учебник для юридических и медицинских факультетов.- М.: МосУ МВД России. Издательство «Щит-М», 2012.

Хохлов В.В. Судебная медицина. Руководство. - 2-е издание. - Смоленск, 2003.

Попов В.Л. Судебная медицина: Учебник.-СПб: Питер, 2002.

«Инструкция по организации и производству судебно-медицинской экспертизы» (Приказ МЗ РК от 20 мая 2010г. № 368) - Астана, 2010.