**Министерство юстиции Республики Казахстан**

**РГКП «Центр судебной медицины Министерства юстиции РК»**

**Методика судебно-медицинского исследования трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления**

**Составитель: Васильчиков В.В. – судебно-медицинский эксперт отдела научного и методического обеспечения Центра судебной медицины МЮ РК, высшей квалификационной категории.**

**Астана 2016г.**

**Паспорт методики**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Наименование методики | Методика судебно-медицинского исследования трупа при повреждениях от действия изменений барометрического давления. |
| 2.Шифр специальности методики | Судебное общеэкспертное исследование 23.1 |
| 3.Информация об авторе (составителе) | Составитель: 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.Экспертные задачи, решаемые методикой | Установление причины смерти, определение механизма образования и прижизненности телесных повреждений, образования признаков воздействия изменений барометрического давления. |
| 4.2.Объекты исследования | Труп, одежда, предметы, доставленные с трупом. |
| 4.3.Методы исследования | Визуальный осмотр, вскрытие полостей тела, исследование внутренних органов, метод измерения, антропометрия.  |
| 4.4.Краткое поэтапное описание методики | 1.Ознакомление с предварительными сведениями об обстоятельствах дела, изучение представленных медицинских документов; 2.Планирование исследования трупа и ориентировочного набора дополнительных методов исследования; 3.Наружный осмотр трупа; 4.Описание телесных повреждений;5.Внутреннее исследование следует начать с проб на пневмоторакс и воздушную (газовую) эмболию, вскрытие полостей трупа, далее исследование внутренних органов;6.Изъятие биологических объектов для дополнительных методов исследования;7.Формулировка судебно-медицинского диагноза;8.Оформление врачебного свидетельства о смерти; 9.Составление запросов о представлении материалов дела (при необходимости), специалистов в состав экспертной комиссии; 10.Получение результатов лабораторно-инструментальных методов исследования взятого от трупа биологического материала;11.Оформление Заключения эксперта. |
| 5. Дата одобрения методики Ученым Советом Центра судебной медицины МЮ РК. | Протокол № 2 от 5 декабря 2016 г.  |
| 6.Информация о лице составившим паспорт методики | Паспорт методики составил: Васильчиков В.В. – судебно-медицинский эксперт отдела научного и методического обеспечения Центра судебной медицины МЮ РК, высшей квалификационной категории. |

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Паспорт методики 2-3

2. Введение 5

3. Основная часть. Действия резких изменений атмосферного давления 5

3-1. Особенности судебно-медицинской экспертизы трупа в случаях

 смерти от действия повышенного барометрического давления 5-8

3-2. Особенности судебно-медицинской экспертизы трупа в случаях

 смерти от действия пониженного барометрического давления 8-9

4. Список литературы 9

**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 10м 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 рекомпрессионных 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 сжатому 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-морфологические 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 эмболы. 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. Своеобразным 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 рентгенографически. Этим же методом могут быть выяв­лены пузырьки газов в сонных артериях.

***Действие пониженного 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 расстройствах 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 некомпенсируемого 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) смерти.

Первые признаки декомпрессионных расстройств появляют­ся начиная с высоты в 6000-8000 м. Они связаны прежде все­го с механическим действием изменившегося барометрическо­го давления на воздухсодержащие 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 внутрилегочного 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: газовая 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 скоропостижной 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 обусловливает в этих случаях многообразие поврежде­ний преимущественно механического характера.

**Список литературы**

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.

Составил:

Судебно-медицинский эксперт

отдела научного и методического обеспечения

Центра судебной медицины МЮ РК,

высшей квалификационной категории Васильчиков В.В.