

**ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" МЗ РФ**

Кафедра судебной медицины и патологической анатомии им. проф. П.Г.  
Подзолкова с курсом ПО

**Зав. кафедрой:** д.м.н., профессор Чикун В.И.

**Руководитель:** д.м.н., профессор Чикун В.И.

## **Реферат**

Тема: «Судебно-медицинская экспертиза баротравмы».

**Выполнила:** Ординатор 2 года обучения  
Корсакова (Булова) Е.А.

Красноярск, 2018г.

## РЕЦЕНЗИЯ

На реферат по теме: «Судебно-медицинская экспертиза баротравмы».

На рецензию предоставлен реферат по теме «Судебно-медицинская экспертиза баротравмы».

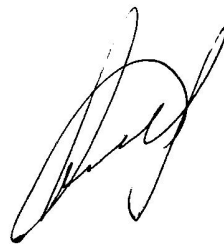
Материал предоставлен в печатной форме на 18-ти пронумерованных листах.

В реферате отражены понятие, основные процессы и патологические изменения. Материал представлен в полном объеме, достаточном для освоения заданной тематики. При выполнении реферата использовалась литература отечественных авторов.

### ВЫВОДЫ:

Реферат составлен по форме, может быть применен как пособие для дальнейшей практической деятельности. Считаю нецелесообразным выполнение рефератов в рукописной форме. Предусмотренная планом проверка руководителем и защита ординатором исключает «слепого» копирования материала из баз цифровой библиотеки.

Ассистент кафедры судебной  
медицины и патологической  
анатомии им. проф.  
П.Г. Подзолкова с курсом ПО



И.В. Федин

## Содержание

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Действие пониженного атмосферного давления.....             | 3  |
| Обжим водолаза.....                                         | 5  |
| Действие повышенного барометрического давления.....         | 6  |
| Декомпрессионная болезнь.....                               | 8  |
| Баротравма уха и придаточных полостей носа.....             | 10 |
| Баротравма легких.....                                      | 11 |
| Местное действие повышенного барометрического давления..... | 12 |
| Биологическое действие повышенного давления.....            | 13 |

## **БАРОТРАВМА**

Нормальное атмосферное (барометрическое) давление над уровнем моря, в котором живет и работает человек, 760 мм рт. ст. (1,033 кгс/см<sup>2</sup>; 0,1 МПа) с небольшими колебаниями в ту или иную сторону.

Действие на организм человека резко и быстро повышенного или пониженного давления вызывает расстройство здоровья, а иногда и смерть. Одновременно с изменениями атмосферного давления изменяется и парциальное давление газов атмосферы, в состав которых входят кислород, азот и др. Изменение давления газов оказывает влияние на реакцию человека и состояние его здоровья.

Повреждения и смерть от колебаний атмосферного давления наблюдаются во время взрывных, кессонных и водолазных работ, занятий подводным спортом, катастроф с самолетами на большой высоте, высокогорных восхождений, занятий, тренировок, лечебных процедур в барокамерах.

В перечисленных случаях колебания атмосферного давления оказывают общее действие. Кроме общего высокого давления оказывает местное действие при работах со сжатым воздухом.

### **Действие пониженного атмосферного давления**

Действие пониженного атмосферного давления встречается у лиц, находящихся в барокамере, работающих в высокогорных районах, альпинистов без специального снаряжения, водолазов, летчиков, космонавтов и др. Одновременно с понижением атмосферного давления понижается парциальное давление кислорода и температура воздуха. Так, на высоте 2 000 м атмосферное давление составляет 600 мм рт.ст., 12 000 м — 152 мм рт.ст. Парциальное давление кислорода на указанных высотах составляет соответственно 125 и 31 мм. На высоте 12 000 м температура воздуха достигает минус 52 °С.

Неблагоприятное влияние пониженного давления приводит к кислородному голоданию, вызывает гипоксию, декомпрессионные расстройства, и «закипание» жидких сред организма, накопление паров воды в подкожной клетчатке, отслоение податливых участков кожи от подлежащих тканей с образованием полостей. В эти полости устремляются растворенные в тканевых жидкостях газы (в основном углекислый газ и азот) и возникает подкожная эмфизема. В случаях «горной» или высотной болезни нарушаются функции дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной, мышечной, пищеварительной и выделительной систем. Возникновению «горной» болезни способствуют физическое утомление, охлаждение, ионизированный воздух, ультрафиолетовая радиация. Быстрота и тяжесть развития горной болезни обусловлены высотой и скоростью подъема.

Подъем на высоту более 2 000 м без акклиматизации вызывает высотную или «горную» болезнь. Из-за пониженного атмосферного и парциального давления возникает гипоксия, которая проявляется недомоганием, беспокойством, усталостью, эйфорией, буйством, мерцанием в глазах,

учащением дыхания и сердцебиения. Лицо становится синюшным. Появляется сонливость, рассеянность, безразличное отношение к окружающему, неадекватная оценка обстановки, мышечная утомляемость и сильные мышечные боли, обмороки, боли в ушах, иногда кровотечение из ушей, носа, легких; вздутие желудка и кишечника, повышение температуры тела.

Продолжение подъема и ходьба в горах вызывают сильную одышку, сердцебиение, головокружение, тошноту и рвоту. На больших высотах ослабевают зрение и слух, появляются боли в суставах.

В зависимости от высоты, индивидуальных особенностей организма и способа подъема встречаются различные сочетания перечисленных симптомов.

Аклиматизация, тренировка и медленный подъем позволяют переносить понижение давления гораздо легче. Главной причиной описанных симптомов является недостаток парциального давления кислорода в легочных альвеолах, давление которого на больших высотах снижается. Вследствие этого развивается гипоксия.

Сосуды внутренних органов, особенно слизистых оболочек барабанной и носовой полости, трахеи и легких от непосредственного действия воздуха резко расширяются и разрываются, что проявляется мелкими кровоизлияниями. Нередко на секции устанавливают признаки асфиксии и острой сердечно-сосудистой недостаточности, особенно у пожилых лиц и не подготовленных к восхождению. Причиной смерти является паралич дыхательного центра.

При смерти от «горной болезни» выявляются резкий венозный застой в коже, внутренних органах и тканях, множественные крупные кровоизлияния в кожу, конъюнктивы, под серозные оболочки. Микроскопическая картина обычно соответствует острому кислородному голоданию.

На высотах около 7 500 м без предварительных симптомов внезапно может наступить коматозное состояние и смерть, вызванная гипоксией. На больших горных высотах иногда возникает отек легких.

В случаях взрывной декомпрессии (мгновенного падения барометрического давления) декомпрессионная симптоматика проявляется резко и отчетливо. На секции обнаруживаются признаки гипоксии, сочетающиеся с декомпрессионными повреждениями, возникающими в момент перепадов от высокого давления к нормальному (газовая эмболия, аэротромбы, подкожная эмфизема, кровоизлияния).

Исследуя трупы лиц, умерших в горах, эксперт должен помнить, что кроме горной болезни причиной смерти может быть поражение атмосферным электричеством, солнечный удар, падение с высоты.

На высотах 6 000—8 000 м кроме кислородного голодания (гипоксии) появляются декомпрессионные расстройства, являющиеся следствием механического действия барометрического давления на среднее ухо, придаточные пазухи носа, легкие, кишечник.

Быстрое понижение барометрического давления приводит к разрыву барабанных перепонок, расширению внутрилегочного воздуха и газов в кишечнике, возникновению разрыва легких и кишок.

**Обжим водолаза** — патологическое состояние, образующееся в результате уменьшения объема воздушной подушки в водолазной рубахе или превышения внешним давлением воды (воздуха) давления под жесткими деталями водолазного снаряжения.

Обжим той или иной области тела может возникнуть во время спуска под воду (в камере высокого давления) в любом типе мягкого водолазного снаряжения и использовании вентилируемого снаряжения при следующих обстоятельствах:

- быстром спуске на глубину, не сопровождающемся адекватным увеличением подачи воздуха и сохранением за счет этого нормального объема воздушной подушки в скафандре; уменьшении объема воздушной подушки через повреждение водолазной рубахи;

- срабатывании воздушной подушки из скафандра в момент заедания штока открытого головного травящего клапана;

- выходе воздуха из скафандра через поврежденный водолазный шланг и неисправности невозвратного клапана;

- перевертывании водолаза вверх ногами, сопровождающемся перемещением воздуха, в штанины водолазной рубахи;

- падении водолаза с поверхности или с борта обследуемого затонувшего корабля на грунт, не сопровождающемся адекватным увеличением подачи воздуха и компенсаций объема воздушной подушки в скафандре.

В случаях использования изолирующих кислородных аппаратов и аквалангов обжим происходит от увеличения давления воздуха под маской или очками невыравнивающегося давления воды, а также при высоком расположении дыхательного мешка кислородного аппарата, когда давление воды больше, чем давление на дыхательный мешок.

В результате обжима остро развиваются нарушения местного и системного кровообращения. Уменьшение объема воздушной подушки вентилируемого водолазного скафандра приводит к нарушению кровообращения, сочетающегося с расстройством дыхания, тяжесть которых определяется перепадом давления и площадью обжатой водой груди. Превышение внешним давлением внутрилегочного на 120—130 мм рт. ст. прекращает дыхание. Резкие колебания артериального давления, увеличение венозного давления, патологическое перераспределение крови под действием механического фактора вызывают повреждения кровеносных сосудов и излияния крови в органы и ткани. При использовании изолирующих кислородных аппаратов и снаряжения с открытой схемой дыхания перепад давления возникает на отдельных участках лица под жесткими (полужесткими) узлами водолазного снаряжения (очки объемного шлема, дыхательная полумаска и др.), что приводит к сильному прижатию деталей снаряжения к коже лица и нарушению местного кровообращения.

На секции у лиц, погибших во время выполнения водолазных работ, выявляются признаки острой баротравмы, возникающей в результате обжима тела из-за повреждений мягкого скафандра и поступления в него воды.

Одновременное уменьшение объема воздуха в водолазной рубаше с понижением давления под шлемом по сравнению с наружным превращает шлем в своеобразную кровососную банку, присасывающую голову и шею. Это приводит к быстрому перераспределению крови в организме с значительным приливом ее к голове и шее, что вызывает увеличение их объема, полнокровие, резкое повышение внутричерепного давления, излияние крови в мягкие ткани головы и шеи, под мягкие мозговые оболочки и в вещество головного мозга. Быстро наступает потеря сознания и смерть.

При осмотре обращает внимание увеличение объема головы и шеи, одутловатость, багрово-синий цвет лица, шеи и верхней части груди, отечность век, множественные кровоизлияния в конъюнктиву и склеру, некоторое выпячивание глазных яблок из-за массивных кровоизлияний в клетчатку орбит. На лице, чаще у углов рта, располагаются трещины кожи. Вдоль ключиц ближе к нижнему краю проходит обширный горизонтальный кровоподтек — след давления манишки снаряжения.

У аквалангистов в подмасочном пространстве и под очками объемного шлема образуются кровоизлияния под оболочки глаз и в подкожную клетчатку.

Внутренним исследованием определяется резко выраженный отек и диффузные кровоизлияния в мягких покровах головы, лица и шеи. Твердая мозговая оболочка напряжена за счет полнокровия и отека головного мозга. Наблюдаются полнокровие и отек мягких мозговых оболочек, излияния крови в мягкие мозговые оболочки и мелкие периваскулярные излияния крови в мозговое вещество.

Слизистая оболочка гортани и голосовых связок отечна. Вход в гортань сужен из-за отека. Быстрый перепад давления вдавливают водолаза в шлем, что причиняет переломы черепа, ключиц, лопаток, ребер, шейного отдела позвоночника, сопровождающиеся разрывом спинного мозга.

Вскрытие спинномозгового канала, исследование позвоночника и спинного мозга обязательно. Его проводят для выявления переломов позвоночника и травмы спинного мозга. Во всех случаях исследуют мышцы спины и лопаток с целью установления их повреждений.

Секционную картину дополняют признаки асфиктической смерти.

Наиболее частыми осложнениями обжима являются шок, отек легких и мозга, острая почечная недостаточность, относящиеся к тяжелым телесным повреждениям.

#### **Действие повышенного барометрического давления**

Во время работы под водой в водолажном снаряжении, в кессонах, декомпрессионных камерах и гидротанках действуют повышенное давление воды и газовой смеси. Повышенное давление — комплексный

раздражитель, включающий ряд факторов. Основными из них являются: общеедавление, парциальное давление газов, плотность газовых смесей, увеличение сопротивления дыханию, температура окружающей среды, влажность газовой смеси, шум поступающего в водолазное снаряжение воздуха, освещенность под водой, плотность воды, физическая нагрузка, психоэмоциональное напряжение и экспозиция как характеристика любого из приведенных выше факторов.

Погружение под воду на каждые 10 м вод.ст. сопровождается увеличением давления на тело человека на 1 кгс/см<sup>2</sup>. Одновременно повышается давление дыхательной газовой смеси. Это дополнительное давление называется избыточным (манометрическим). Сумма манометрического и общего давления называется общим абсолютным давлением. Причиной заболеваний и травм являются в основном перепады общего давления и их скорость.

Повышенное гидростатическое давление снижает чувствительность кожных рецепторов к травмирующим воздействиям, в связи с чем ранения под водой оказываются незамеченными и выявляются только на поверхности.

Повышенное давление оказывает механическое и биологическое действие на организм человека. Механическое действие при постепенном повышении давления распределяется равномерно на всю поверхность тела и не оказывает вредного действия на организм человека, так как развивается противодействие соответствующей величины.

Неравномерное воздействие давления на разные области человеческого тела вызывает патологические изменения, которые могут привести к быстрой смерти.

Биологическое действие повышенного давления проявляется специфическим влиянием на организм парциального давления газов состава дыхательной смеси (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> и др.).

В таких условиях их действие приводит к нарушению физиологических функций, иногда вызывает патологические изменения и смерть. С увеличением давления процентное содержание газов не изменяется, а возрастает их парциальное давление.

В зависимости от изменения давления газовой среды различают: травмы от резких перепадов общего давления, изменения парциального давления газов дыхательной смеси при работе под водой; действие других факторов подводного спуска и подъема, утопление (схема 33).

Во время подводных и кессонных работ механические повреждения могут быть от водной взрывной волны и др.

Резкие перепады общего давления вызывают декомпрессионную болезнь, баротравму легких, барогипертензию, баротравму уха и придаточных полостей носа, обжим водолаза, поражение подводной взрывной волной.

К поражениям от изменения парциального давления газов дыхательной смеси относят отравления (наркоз) индифферентными газами, нервный синдром высоких давлений, синдром изобарической противодиффузии газов,

кислородное голодание, отравления кислородом или углекислым газом.

При подготовке к работе и работе под водой водолаз может получить переохлаждение в воде, перегревание и солнечный удар на воздухе при задержке спуска под воду, отравление выхлопными газами, отравление ожоги щелочами, применяемыми для регенерации дыхательных смесей,

поражения опасными и ядовитыми морскими животными, утопление, различные виды механической травмы.

У лиц, по мере увеличения стажа работы под водой могут развиваться асептический некроз костей, поражения сердечно-сосудистой и центральной нервной систем и других, основной причиной которых являются немые газовые пузырьки декомпрессионной этиологии.

### **Декомпрессионная болезнь**

Декомпрессионная (кессонная) болезнь — это комплекс патологических явлений, обусловленных возникновением в процессе декомпрессии или после нее свободных образований газа в крови и тканях организма.

Она возникает в момент резкого перехода от повышенного барометрического давления к нормальному и от нормального к пониженному. Отличием ее от баротравмы легких является образование газовых пузырьков в крови и тканях без повреждения легких и сосудов.

Для обеспечения жизнедеятельности в кессонах во время подводных работ, прокладки тоннелей, работе в водолазных скафандрах искусственно повышают давление воздуха или искусственной газовой смеси. Их вдыхание в крови растворяет индифферентные газы (азот или гелий), насыщающие кровь, количество которых возрастает с увеличением давления. Медленное повышение атмосферного давления в течение 5 мин на 1 атм. вызывает равномерное растворение газов, что позволяет организму приспособиться и переносить давление до 4 атм., а иногда и выше. Само по себе такое повышение давления не опасно, но возможно отравление кислородом. Длительное пребывание под повышенным давлением может сопровождаться наркотическим действием инертных газов.

У работающих в кессоне и в жестких водолазных скафандрах повышают атмосферное давление газов, растворяющихся в тканях организма.

Время нахождения в кессоне связано с высотой давления: чем оно выше, тем меньше время пребывания. По окончании пребывания производится редукция давления, декомпрессия или возвращение к нормальному атмосферному давлению, которое проводится гораздо медленнее, чем его повышение. Медленная декомпрессия начинает постепенно выделять азот из ткани в кровь, ее током заносит в легкие, а из них через дыхательные пути в выдыхаемый воздух. Для выделения 1 м<sup>3</sup> азота требуется до 10 мин.

В случае быстрого падения давления в кессоне и при быстром подъеме на высоту более 9 000 м азот непосредственно выделяется из ткани в кровь

виде пузырьков. Он попадает в венулы, скапливается в них и током кровоперемещается в крупные венозные стволы, в правое предсердие и желудочек, что вызывает газовую эмболию и развитие кессонной или декомпрессионной болезни. При кессонной болезни пузырьки газа в свободном состоянии могут образовываться не только в кровеносных и лимфатических сосудах, но и в суставных полостях, желчи, цереброспинальной жидкости, жировой ткани и миелиновой оболочке нервных волокон.

Резкое снижение давления вызывает интенсивное возникновение газовых пузырьков практически во всех венах одновременно. Кровь, смешиваясь с ними, как бы «вскипает», заполняет все венозные сосуды, правое сердце, что приводит к острому наступлению смерти.

Быстрое снижение давления вызывает расширение газов, находящихся в полости среднего уха, придаточных полостей носа, легких, желудочно-кишечном тракте, которые стремятся занять больший объем. Внезапное резкое расширение воздуха в случаях быстро происходящей декомпрессии (взрывной) вызывает повреждения перечисленных органов.

Кессонная болезнь может проявиться не сразу, а в промежутки от 15 мин до 4 ч. Характеризуется болями в конечностях и животе, зудом, головокружением, одышкой, различными мозговыми явлениями, ревматизмоподобными заболеваниями суставов. Наличие эмболов в спинномозге вызывает нарушение функции тазовых органов, паралич ног, атрофию мышц, пролежни, гнойные осложнения.

Исследование трупа начинают с рентгенографии для выявления газов в полостях сердца, сосудах и тканях.

В подозрительных на кессонную болезнь случаях вскрытие трупа производят в возможно ранние сроки до развития гнилостных изменений в связи с тем, что гнилостные газы неотличимы от газов, образующих эмболию.

Обращает внимание синяя окраска кожи и слизистых. Изредка наблюдается мраморность кожи (участки обычного цвета перемежаются с участками красного, темно-красного и даже синего), иногда сочетающаяся с подкожной эмфиземой. Местами в коже имеются точечные кровоизлияния.

Вскрытие трупа начинают с проведения пробы на газовую эмболию, которая обычно является венозной. Для подтверждения диагноза осуществляют прокол правых предсердия и желудочков. В случаях подозрения на смешанную эмболию после прокола правых прокалывают левые желудочек и предсердие.

При отсутствии газа в полостях сердца проводят пробу на газовую эмболию нижней полой вены, оттеснив петли тонкой кишки влево, в правую половину полости брюшины наливают воду и под водой производят прокол пристеночной брюшины и нижней полой вены ножом. Пузырьки газа можно обнаружить в подкожно-жировой клетчатке шеи, туловища, конечностей, в клетчатке средостения забрюшинного пространства, сальника, брыжейке и в венах кишок. С поверхности разреза

внутренних органов выделяется большое количество пенистой крови, что свидетельствует о наличии газа в тканях и крови, являясь признаком кессонной болезни.

Одним из признаков венозной газовой эмболии является наличие аэротромбов на стенках крупных вен и в полостях сердца. Аэротромбы относительно стойки к гнилоственному расплавлению, что и позволяет диагностировать газовую эмболию при наличии нерезко выраженных гнилостных изменений (М.В. Лисакович, 1958). Для обнаружения аэротромбов обязательно вскрытие крупных венозных стволов.

Поражения ЦНС проявляются кровоизлияниями и очаговыми размягчениями в спинном мозгу, в легких — отеком и интерстициальной эмфиземой, кишечника — большими скоплениями газа под слизистой оболочкой тонкой кишки, печени, почек, селезенки — газоэмболическими поражениями.

Диагностика кессонной болезни на трупе весьма сложна. В случае быстро наступившей смерти или спустя некоторое время она основывается на установлении газовой венозной эмболии, растянутой большим количеством газа правой половине сердца, большого количества пенистой крови, наличия пузырьков газа в сосудах головного мозга и коронарных сосудах, кровоизлияний под эндокардом (пятна Минакова).

Смерть может наступить от газовой эмболии вен и правого желудочка, мозговых сосудов, правой половины сердца, коронарных сосудов, закупорки легочных сосудов, вызывающих асфиксию. В случаях поздней смерти диагностика кессонной болезни основывается на записях в медицинской документации, установлении тяжелых осложнений, вызванных эмболией сосудов головного и спинного мозга. На секции, чаще в спинном и реже в головном мозге, обнаруживаются очаги размягчения и дегенерации нервной ткани. В этой связи вскрытие спинномозгового канала и спинного мозга является обязательным. Во внутренних органах могут быть инфаркты и некрозы. Иногда смерть наступает от разлития вторичной инфекции. Возможно образование трофических язв.

### **Баротравма уха и придаточных полостей носа**

Это травма стенок, образующих названные полости, перепадом давлений воздуха, вызвавших нарушения проходимости каналов, соединяющих эти полости с внешней средой.

Причиной баротравмы среднего уха является слишком быстрый переход в условия повышенного давления при повышении давления в камере с высокой скоростью погружения более 1—2 кгс/см<sup>2</sup> за 1 мин, нырянии, погружении на грунт по спусковому концу, нарушении проходимости евстахиевых труб вследствие воспалительных процессов в полости носоглотки. Нарушение проходимости труб не компенсирует давления на барабанную перепонку, которая выпячивается в полость среднего уха, а в период декомпрессии — в сторону наружного слухового прохода.

Перепады давления в 150—200 мм рт. ст. приводят к разрыву барабанной перепонки, который представляет щелевидный или лоскутный разрыв, окруженный излиянием крови в окружающие ткани. В наружном слуховом проходе обычно выявляется небольшое количество крови.

### **Баротравма легких**

Представляет собой комплекс патологических явлений, возникающих вследствие сильного растяжения и разрыва легочной ткани, сопровождающегося развитием у пострадавшего явлений плевропульмонального шока и, как правило, проникновением воздуха (дыхательной смеси) в кровеносное русло с последующей эмболизацией сосудов жизненно важных органов.

Баротравма легких образуется от резкого повышения давления в системе аппарат—легкие, у ныряльщиков во время задержки дыхания, при быстром подъеме на поверхность с глубины 3—10 м вне зависимости от времени пребывания под водой, в любом виде водолазного снаряжения, быстром всплытии из затопленного отсека подводной лодки без кислородного снаряжения, погружении под воду, дыхании через противогазы, применении аппаратов искусственного дыхания, наркозных аппаратов, неумелом использовании кислородного снаряжения и т.д.

Причиной баротравмы легких является резкое, на 80—120 мм рт. ст., повышение или резкое понижение внутрилегочного давления (разрежение) по сравнению с давлением окружающей среды.

Резкое изменение давления сопровождается перерастяжением и разрывом альвеол, межальвеолярных перегородок бронхов и кровеносных сосудов. Из поврежденных сосудов кровь изливается в ткань легких, и образуется легочное кровотечение.

Через разорванные легочные капилляры газовые пузырьки проникают в малый круг кровообращения, артериальные сосуды, берущие начало в восходящей части дуги аорты, коронарные сосуды сердца и артерии, питающие головной мозг. После попадания газа через легочные вены в левое сердце он поступает в артериальную систему большого круга кровообращения, что приводит к воздушной эмболии.

Концевой характер коронарных сосудов способствует эмболизации и появлению расстройств в деятельности сердца вплоть до инфаркта и остановки сердца.

Повреждение плевры происходит преимущественно в области корня легкого, что приводит к проникновению воздуха из альвеол под кожу шеи, лица, груди и верхних конечностей и возникновению подкожной эмфиземы.

Через разрывы легкого газ проникает в ткань легкого. Возникает интерстициальная эмфизема легкого и средостения. Разрыв органов плевральной полости вызывает пневмоторакс и пневмоперитонеум.

У погибших на фоне обильных сливных сине-багровых трупных

пятенмножественные точечные кровоизлияния, располагающиеся также и внелокализации трупных пятен, указывающих на прижизненное происхождение травмы.

Веки отечны, сомкнуты. В соединительных оболочках глаз — точечные очаговые кровоизлияния. Красная кайма губ — синяя. Нередко в области лица, шеи, груди и верхних конечностей отмечается подкожная эмфизема.

В случаях подозрения на смерть от баротравмы вскрытие начинается проведения проб на газовую эмболию сосудов сосудистого сплетения головного мозга, полости среднего уха, придаточных полостей носа у секционного стола

До извлечения органокомплекса исследуются все магистральные артерии и вены, в которых часто хорошо различимы пузырьки газа различной величины. Осмотру подлежат артерии и вены мягких мозговых оболочек, сосудистые сплетения боковых желудочков головного мозга, брыжеечные сосуды, сосуды средостения и др. Надавливание на них пальцем перемещает пузырьки газа. При артериальной воздушной эмболии пузырьки газа обнаруживаются не только в сосудах большого калибра, но и в сосудах на вершинах извилин и в глубине борозд головного мозга. Наличие в них газа является достоверным признаком артериальной газовой эмболии. У секционного стола проводят плавательную пробу с сосудистыми сплетениями.

Артериальная газовая эмболия может быть установлена до вскрытия рентгенографией области сонных артерий и сердца. При других причинах смерти и в случаях проникновения воздуха во время вскрытия такого распределения газа в сосудах не наблюдается. Пробу на газовую эмболию проводят, заполнив основание черепа после удаления головного мозга водой и вскрыв под ней полость среднего уха. Выходящие пузырьки свидетельствуют о наличии газа в полости среднего уха.

### **Местное действие повышенного барометрического давления**

В промышленности широко применяется сжатый воздух в различной аппаратуре, пескоструйных аппаратах для очистки деталей машин, стенданий и т.д. Сжатый воздух выходит из шланга под давлением в несколько атмосфер. Попадая через естественные отверстия дыхательных путей, он вызывает баротравму легких и пищевода. Если поднести шланг близко

к заднепроходному отверстию, возникают разрывы и повреждения прямой кишки, верхнего отдела сигмовидной и поперечно-ободочной кишок. Слизистый, подслизистый и мышечный слои, а также серозная оболочка могут быть повреждены как в совокупности, так и в отдельности. Разрывы серозной оболочки при целостности слизистой располагаются преимущественно на передней стенке кишки, где сопротивление растяжению меньше. Осматривая труп, обращают внимание на эмфизему,

иногда распространяющуюся на все тело, и пневмоперитонеум. До вскрытия производят пробы на воздушную эмболию и пневмоторакс.

Внутреннее исследование органов грудной и брюшной полостей начинают с проведения проб на воздушную (газовую) эмболию и пневмоторакс.

При наличии венозной эмболии пузырьки газа выделяются из правых предсердия и желудочка (П.А. Сунцов, 1863), артериальной — из левых, а смешанной — из правых и левых. Иногда в явных случаях смерти от эмболии пузырьков газа может не быть. Для проверки наличия газа надавливают на легочную артерию и аорту.

Отсутствие газа в левых предсердии и желудочке объясняется перемещением его работающим сердцем, а при его остановке — трупным окоченением сердечной мышцы. Кроме того, отсутствие эмболов наблюдается не сразу после травмы.

В некоторых случаях сразу после вскрытия околосердечной сумки в венах эпикарда хорошо различимы пузырьки газа. При развитии гнилостных явлений достоверность полученных сведений сомнительна. Поэтому необходим контроль со свинцовой бумагой, которая под действием газа (сероводорода) гнилостных пузырей чернеет.

Когда по техническим причинам нельзя провести эту реакцию или результаты ее сомнительны, то диагноз ставится с учетом других признаков эмболии и острых нарушений кровообращения, выявляемых на вскрытии. Обращают внимание кровоизлияния в слизистую оболочку трахеи крупных бронхов, в просвете которых может быть свернувшаяся кровь, кровянистая слизь или пена.

Баротравма легких характеризуется увеличением их в объеме, полным заполнением плевральных полостей, пестрой окраской поверхности и ткани, на разрезе — чередованием эмфизематозных участков с очаговыми излияниями крови, разрывами тканей.

Секционная картина эмболии проявляется застойным полнокровием множественными кровоизлияниями в серозные и слизистые оболочки. Под внутренней оболочкой сердца иногда выявляются пятна Минакова. С поверхности разреза органов выделяется большое количество пенистой крови при отсутствии признаков гниения. Нередко правая половина сердца атрофична.

Диагноз баротравмы легких в случаях быстро наступившей смерти основывается на установлении картины артериальной газовой эмболии и характерных повреждений легких. Результатом бывшей эмболии нередко являются осложнения: очаговые размягчения вещества головного мозга, тромбоз кровеносных сосудов, пневмония.

В зависимости от условий баротравмы, кроме типичных повреждений возникают разнообразные механические повреждения от соударения с деталями приборов, механизмов, падения с высоты и т.п. Образование механических повреждений возможно и в судорожном периоде острой гипоксии.

### **Биологическое действие повышенного давления**

Биологическое действие повышенного давления связано с изменением парциального давления газов, входящих в состав дыхательной смеси. Диагностика смерти от изменений парциального давления, достаточно трудна в связи с отсутствием морфологических признаков. Она основывается на клинической картине, анализе медицинских документов о состоянии здоровья, всех обстоятельств происшествия, оценке данных технической экспертизы водолазного оборудования для исключения других причин смерти водолаза.

Взрывы большой силы (емкости с газом, нефтью) наносят повреждения комбинированным действием повышенного и пониженного барометрического давления. В таких случаях зона резко повышенного давления чередуется с зоной резкого разряжения воздуха, что обуславливает многообразие механических повреждений.

Судебно-медицинская диагностика травмы, вызванной резким изменением барометрического давления, особенно в случаях биологического действия газовой смеси, и водолазной травмы очень трудна. В таких случаях судебно-медицинская экспертиза назначается для решения вопросов о состоянии здоровья, установления действия повреждающих факторов подводного спуска и подъема, механических повреждений, определения причины смерти, прижизненности травмы, наличия количества алкоголя в крови и тканях трупа, окиси углерода, правильности и своевременности оказания медицинской помощи. Она проводится в составе комиссии, включающей судебно-медицинского эксперта, врача-физиолога аварийно-спасательной службы и других специалистов.

Экспертиза начинается с изучения обстоятельств происшествия и медицинских документов, если таковые имеются к моменту ее проведения. Затем проводятся экспертиза трупа, ознакомление с результатами технической экспертизы водолазного снаряжения и всеми материалами дела, после чего составляется заключение.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- “ СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА “ под ред. А..А. Матышева, Л.,1985.Стр.172-179
- “ СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА” учебник для Вузов под ред. В. Н. Крюкова, М., 1998. Стр.245-252
- “ Руководство по Судебно-Медицинской экспертизе трупа”. А. А. Солохин, Ю. А. Солохин, М.,1997. Стр.231-233
- “Судебно-медицинская Экспертиза. Справочник”. В.Л. Попов, С-Пб.,1997.Стр.95-98
- “СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ”. В. И. Акопов, Р-н-Д., 1998

## РЕЦЕНЗИЯ