

# МЕХАНИЧЕСКАЯ АСФИКСИЯ

# Определение

Слово асфиксия (от греч. а - отрицательная частица и *sphygmos* - пульс) означает «отсутствие пульса».

Однако уже давно в медицинской литературе термин «асфиксия» применяется в значении «задушение». В настоящее время под асфиксией понимают угрожающий жизни патологический процесс, обусловленный остро возникающим недостатком кислорода в крови и тканях и накоплением в организме углекислого газа, что характеризуется тяжелым симптомокомплексом расстройств жизненно важных функций организма, главным образом, центральной нервной системы, дыхания и кровообращения.

# Классификация

Причины асфиксии разнообразны, и в зависимости от механического фактора и места приложения его действия механическую асфиксию подразделяют на следующие виды.

1. Механическая асфиксия от сдавления:

*Странгуляционная асфиксия* - от сдавления шеи петлей при повешении, при удавлении петлей и удавлении руками.

*Компрессионная асфиксия* - при сдавлении груди, при сдавлении груди и живота.

2. Механическая асфиксия от закрытия.

*Обтурационная асфиксия* - закрытие отверстий носа и рта, закрытие дыхательных путей инородным телом.

*Аспирационная асфиксия* - аспирация крови, аспирация желудочно-кишечного содержимого, аспирация сыпучих веществ, аспирация вязких веществ.

*Утопление* (асфиксический и аспирационный тип).

3. Асфиксия в замкнутом пространстве.

# Генез смерти при механической асфиксии

В зависимости от положения петли при сдавлении шеи наступает:

- полное или частичное прекращение доступа воздуха в легкие;
- сдавление сосудов шеи - яремных вен и сонных артерий;
- резкое и значительное повышение внутричерепного давления;
- сдавление нервных стволов шеи (блуждающего и симпатического нервов);
- сдавление области синокаротидного узла, располагающегося в области разветвления общей сонной артерии.

# Периоды и стадии механической асфиксии

*1 период преасфиксический* и характеризуется задержкой дыхания, иногда беспорядочными дыхательными движениями, продолжительность этого периода до 2-3 минут

*2 период асфиксический* состоит из 5 стадий и продолжается 5-6 минут

*1-ая стадия* - инспираторной (инспирация-вдох) одышки

*2-ая стадия* - инспираторной (инспирация - выдох) одышки

*3-ая стадия* - кратковременная остановка дыхания

*4-ая стадия* - терминальных дыхательных движений

*5-ая стадия* - полная остановка дыхания

# Признаки механической асфиксии

Наружные:

- 1) *мелкие кровоизлияния в соединительной оболочке глаз*
- 2) *цианоз лица*
- 3) *разлитые интенсивные темно-фиолетовые трупные пятна*
- 4) *непроизвольное мочеиспускание, дефекация и извержение полового секрета*
- 5) *Расширение зрачков.*

Внутренние:

- 1) *темная жидкая кровь*
- 2) *переполнение кровью правой половины сердца*
- 3) *полнокровие внутренних органов*
- 4) *малокровие селезенки (признак Сабинского)*
- 5) *подплевральные и подэпикардальные мелкие кровоизлияния (пятна Тардые)*
- 6) *альвеолярная эмфизема лёгких*

# Повешение

*Повешение* - вид механической асфиксии, при котором сдавление органов шеи петлей происходит под действием тяжести всего тела или его частей.

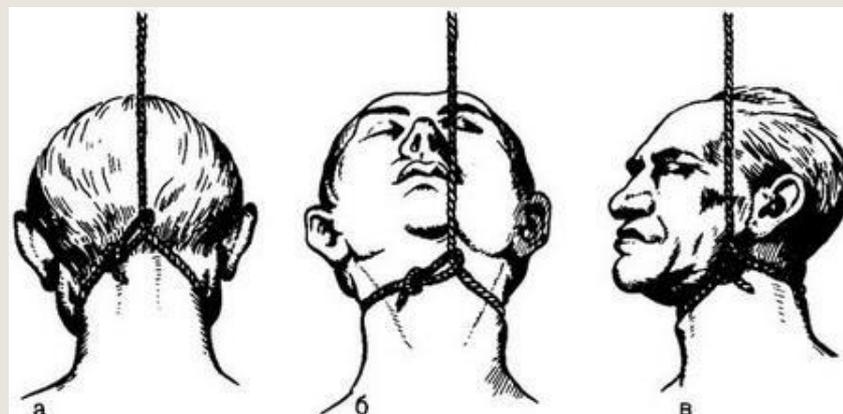
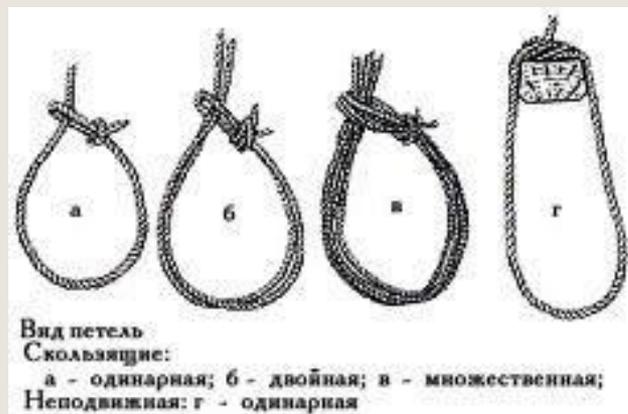


Бывает полное повешение - свободное висение тела и неполное - имеющее точку опоры (при этом, чаще всего отмечаются положения, приближающиеся к позам «на коленях», «полусидя», с касанием опоры стопами).

# Петли

Петли разделяют:

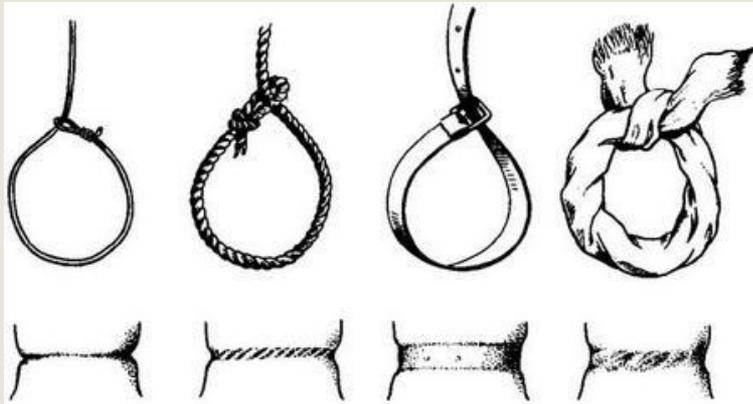
1. По особенностям материала, из которого изготовлена петля: жесткие, полужесткие, мягкие, комбинированные.
2. По конструкции: могут быть скользящими и неподвижными; последние в свою очередь подразделяются на открытые и закрытые.
3. По числу ходов: одиночными и многооборотными.
4. По положению петли на шее (типичное, атипичное).
5. По способу завязывания узла.



# Странгуляционная борозда

Образуется за счет давления материала петли на кожу и подлежащие ткани.

Выраженность странгуляционной борозды зависит от материала, из которого изготовлена петля, и степени повреждения поверхностных слоев кожи (эпидермиса).



Жесткая петля формирует всегда глубокую борозду, полужесткая более глубокая, чем мягкая с хорошо очерченными границами, мягкая дает слабо выраженную странгуляционную борозду с нечеткими границами и мало отличается от обычного цвета кожных покровов.

При описании странгуляционной борозды следует указать:

1. Локализацию борозды на шее.
2. Направление, как располагается борозда на различных поверхностях шеи.
3. Длина борозды, расстояние между ее концами.
4. Число отдельных элементов борозды.
5. Ширина борозды.
6. Глубина.
7. Особенности дна борозды.
8. Цвет. Плотность.
9. Наличие ссадин, кровоподтеков по краям и вблизи борозды, отображающих особенности петли.

Кроме того, подлежит измерению: расстояние от подошв стоп до странгуляционной борозды, окружность шеи и головы, длина тела с вытянутой вверх рукой

# Признаки повешения при исследовании трупа

При исследовании трупа в случае повешения, наряду с общеасфиксическими обнаруживаются следующие признаки:

1. Ущемление кончика языка между зубами и выступание его из ротовой полости с кровоизлиянием в толщу кончика языка.
2. При повешении в вертикальном положении трупные пятна расположены на нижних отделах туловища, конечностях и кистях.
3. Кровоизлияния в мышцы шеи, соответственно странгуляционной борозде.
4. Кровоизлияния в грудиноключичнососцевидную мышцу у места прикрепления ее к груди (признак Мюссе, К. Вальхера).
5. Кровоизлияния и надрывы мышц грудной клетки и плечевого пояса.
6. Переломы подъязычной кости.
7. Кровоизлияния в капсулу лимфатических узлов и окружающую их жировую клетчатку выше уровня странгуляционной борозды.
8. Надрывы интимы сонных артерий - признак Амюсса.
9. Кровоизлияния в межпозвоночные диски (признак Симона).
10. Триада А.В. Пермякова:
11. Признак П. Бруарделя. Экхимозы в клетчатке заглочного пространства и обильные кровоизлияния в заднюю стенку глотки.
12. Признак И.Л. Каспера. «Внутренняя странгуляционная борозда».
13. Признак Мартина. Кровоизлияния в серозную оболочку сонных артерий.
14. Признак Н.С. Бокариуса. При осмотре кожи странгуляционной борозды, зажатой между двумя предметными стеклами, на просвет, наблюдаются кровоизлияния в области краёв борозды и валика (валиков).
15. Признак Оливье-Данжера. «Экхимотическая маска»

# Удавление петлей

При удавлении петлей, также как и при повешении, шея сдавливается петлей, однако затягивание ее происходит не тяжестью тела, а силой рук или с помощью какого-либо приспособления (закруток). Механизм наступления смерти такой, же как и при повешении.

Основным и важнейшим видовым признаком смерти от удавления петлей является характерная для этого вида механического задушения странгуляционная борозда, резко отличающаяся от странгуляционной борозды при повешении.

Повешение	Удавление петлей
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Расположение ее в верхней трети шеи;</li><li>2. Направление косо-восходящее;</li><li>3. Чаще незамкнутая (неравномерное давление петли);</li><li>4. Неравномерно выраженная (глубина, ширина не одинакова);</li><li>5. Чаще пергаментной плотности.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В средней или в нижней трети шеи;</li><li>2. Чаще горизонтальное;</li><li>3. Замкнутая (давление петли равномерное);</li><li>4. Равномерно выраженная (глубина, ширина одинаковая);</li><li>5. Редко бывает плотной;</li><li>6. Часто встречаются переломы подъязычной кости и хрящей гортани.</li></ol>

# Удавление руками

Сдавление чаще производится пальцами и кистей рук, реже - предплечьем и плечом. Этот вид механической асфиксии всегда убийство.

Признаками, свидетельствующими о сдавлении шеи пальцами, являются небольшие сгруппированные кровоподтеки, полулунные, ссадины (от выступающих концевых частей ногтевых пластинок).

Нередко ссадины расположены на фоне кровоподтеков или ограничивают их с одной стороны.



При внутреннем исследовании в случае удавления руками обнаруживаются более значительные повреждения, чем при наружном исследовании. В мягких тканях шеи обширные кровоизлияния, кровоизлияния в области корня языка, переломы подъязычной кости, хрящей гортани и реже колец трахеи.

# Сдавление груди и живота (компрессионная асфиксия).

Часты случаи гибели людей в результате сдавления груди и живота при обвалах, оползнях грунта, песка, угля, в карьерах или траншеях, в снежных лавинах, в шахтах. Большое число людей погибает во время землетрясений, ураганов, вследствие разрушения зданий, падения столбов, деревьев и других тяжелых предметов. Нередко данный вид асфиксии встречается при транспортной травме.

В абсолютном большинстве случаев смерть от сдавлении груди и живота относится к несчастным случаям, однако встречаются случаи убийства.

Смерть наступает лишь при сдавлении груди или одновременном сдавлении и живота; сдавление только живота в течение длительного времени (60 мин.) не сопровождается серьезными нарушениями функции внутренних органов и не приводит к смерти.

Механизм наступления смерти при этом виде асфиксии имеет свои особенности. При сдавлении груди и живота уменьшается подвижность диафрагмы, что ведет не только к нарушению дыхания, но и кровообращения, особенно в малом круге.

На трупах при наружном исследовании обнаруживается так называемая «экхимотическая маска» (признак Оливье-Данжера) - одутловатость и синюшность лица с множественными точечными кровоизлияниями в кожу лица и слизистые оболочки глаз, рта.

При внутреннем исследовании выявляется характерный признак смерти при этом виде механической асфиксии - «карминовый отек легких» (признак А. Лакассаня). Легкие увеличены в объеме, имеют ярко красный цвет с поверхности и на разрезе. Сдавлению груди и живота, сопровождается образованием механических повреждений мягких тканей, иногда костей грудной клетки и внутренних органов. Большое количество кровоизлияний может обнаруживается в слизистых полости рта, гортани и трахеи. Резко застойна слизистая глоточного кольца. Экхимозы встречаются и под брюшиной, в частности в области диафрагмы.

# Закрытие отверстий рта и носа

В судебно-медицинской практике встречается редко и осуществляется путем прижатия какого-либо мягкого предмета: подушки, раскрытой ладони человека и т.д. Как правило, задушение таким способом встречается в отношении людей, находящихся в бессознательном состоянии, у ослабленных больных, в состоянии алкогольного опьянения, во время сна, а также новорожденных детей. У лиц в состоянии алкогольного опьянения и новорожденных детей задушение от закрытия рта и носа может также произойти в результате несчастного случая.

Если отверстия рта и носа закрывались руками, то на коже лица в окружности рта и носа располагаются небольшие полулунные ссадины и кругловатые кровоподтеки - следы от давления ногтей и ногтевых фаланг пальцев рук.

Если же наружные дыхательные отверстия закрывали мягким предметом, то на коже повреждений не будет, однако и в том, и в другом случае будут повреждения на слизистой губ и щек от воздействия зубов.

Длительное прижатие лица к какому-либо предмету, даже мягкому, может сопровождаться уплощением носа, губ, бледной краской кожи этой области по сравнению с синюшностью окружающей кожи.

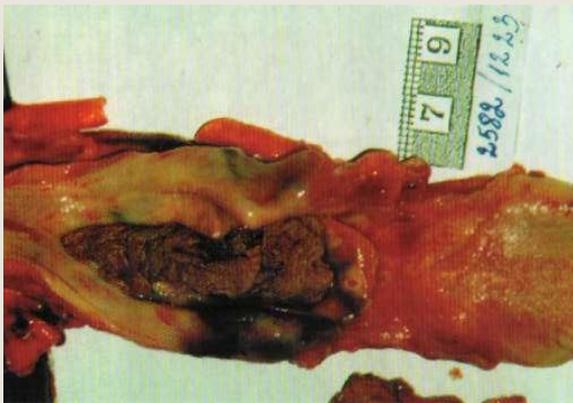
В полости рта, глотки, трахеи, крупных бронхах могут быть обнаружены посторонние частицы (перья от подушки, пушинки, волоски шерсти, комочки ваты, обрывки нитей и др.)

К механической асфиксии от закрытия дыхательных отверстий относится, так называемое, «присыпание». Когда мать засыпает во время кормления грудью и при этом закрывает ребенку лицо. В этих случаях смерти при секционном исследовании никаких характерных изменений не наблюдается, кроме общеасфиктических признаков. Однако иногда можно выявить уплощение носа, губ и их бледную окраску по сравнению с синюшным оттенком окружающей ткани. Диагноз ставиться путем исключения других возможных причин смерти.

При отсутствии характерных признаков диагностика достаточно сложна.

# Закрытие дыхательных путей иностранными предметами.

Чаще всего задушение иностранными телами происходит случайно, в основном у взрослых людей в состоянии алкогольного опьянения и у детей раннего детского возраста. При убийстве жертву связывают, а полость рта вводят кляп, закрывая полость рта до задней стенки глотки. Смерть может наступить как от задушения, так и от рефлекторной остановки сердца. Диагностика при судебно-медицинском исследовании трупа обычно не вызывает затруднения.



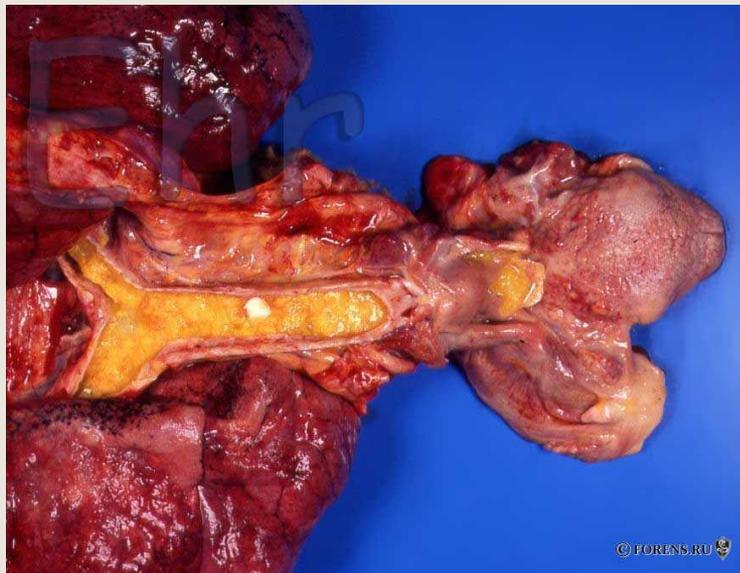
# Закрытие просвета дыхательных путей сыпучими веществами, желудочным содержимым, кровью.

Аспирация дыхательных путей сыпучими веществами (песком, торфом, и т.д.) часто встречается в комбинации со сдавлением груди и живота большими тяжестями главным образом при катастрофах и в качестве производственной травмы при обвалах. Диагностика данного вида смерти не представляет особых затруднений. Обращает на себя внимание обильное наложение грунта (или др. вещества) на одежде и трупe, в дыхательных путях, обнаруживаются частички сыпучих тел, которыми был засыпан пострадавший.



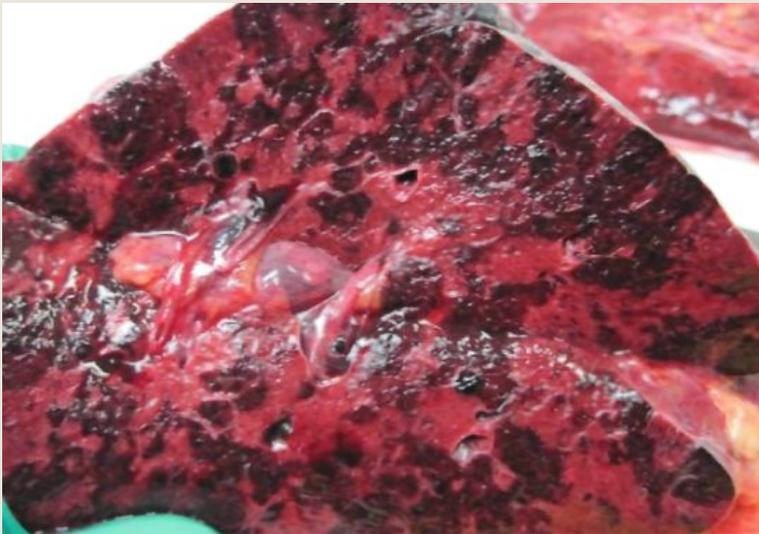
Особо следует остановиться на аспирации пищевыми массами. Оно встречается обычно у лиц, находящихся в бессознательном состоянии, преимущественно у пьяных, у которых в состоянии алкогольного опьянения развивается рвота и рвотные массы аспирируются.

При исследовании таких трупов приходится устанавливать, вследствие чего пищевые массы попали в дыхательные пути: были ли они аспирированными при жизни или могли попасть в дыхательные пути после смерти при неосторожном обращении с трупом, или при гниении в результате скопления гнилостных газов в брюшной полости



Обязательно проводится гистологическое исследование, в ходе которого, если аспирация являлась прижизненной, обнаруживают морфологические изменения, характерные для острого повреждения легких, а также пищевые массы в мелких бронхах. При посмертной аспирации пищевые массы находятся только в трахее и крупных бронхах.

Аспирация крови может наблюдаться при ранениях органов шеи, переломах основания черепа в передних отделах и повреждениях решетчатой кости, а также при заболеваниях органов дыхания рта и глотки (чаще при опухолях).



На вскрытии дыхательные пути заполнены кровью, на разрезе из мелких бронхов вдавливаются кровь. Так же сами лёгкие имеют характерный вид, они пёстрые из-за чередования тёмных (заполненных кровью) и светлых (эмфизематозных) участков.

# Утопление.

Утопление - это особый вид механической асфиксии, который возникает при полном или частичном погружении тела в жидкую среду (чаще воду) и протекает по-разному в зависимости от условий происшествия и особенностей организма пострадавшего.

*Типы утопления.*

**Истинное (аспирационное утопление)** характеризуется обязательным проникновением воды в легкие с последующим попаданием ее в кровь. Вода активно поступает в дыхательные пути, перемешивается со слизью и воздухом, образует пенную массу, серовато-белого цвета, заполняющую просвет дыхательных путей. Вследствие высокого внутрилегочного давления развивается альвеолярная эмфизема (гипергидроаэрия). Вода, разрывая стенки альвеол, поступает в ткань межальвеолярных перегородок. Через разорванные капилляры вода попадает в кровеносные сосуды. Кровь, разведенная водой, проникает в левую половину сердца, а затем в большой круг кровообращения. Весь период утопления продолжается пять-шесть минут.

При истинном утоплении при исследовании трупа характерны следующие признаки:

1. Белая, стойкая мелкопузырчатая пена у отверстий носа и рта (признак Крушевского), при высыхании которой на коже остается тонкая мелкочаеистая пленка; такая же пена в просвете трахеи и бронхов.
2. Острая эмфизема лёгких, на заднебоковых поверхностях которых образуются параллельные вдавления от ребер.
3. Пятна Рассказова-Лукомского-Пальтауфа – кровоизлияния красно-розового цвета с нечеткими контурами под плеврой лёгких.
4. Признак И.Л. Каспера. Это жидкая, вишневого цвета кровь в сосудах и в полости левого желудочка сердца (разбавлена водой).
5. Признак Свешникова - жидкость в пазухе основной кости черепа.
6. Признак А. Пальтауфа. Кровоизлияния в грудино-ключично-сосцевидной мышце и больших грудных мышцах.
7. Признак А.В. Русакова - Ф.И. Шкаравского. Отек ложа и стенки желчного пузыря при смерти от утопления.
8. Признак К. Ульриха. Обширное кровоизлияние в полость среднего уха, в костный слуховой проход и в кортикальный костный мозг пирамиды височной кости.



**При спастическом (асфиксическом) типе** утопления вследствие раздражения водой рецепторов дыхательных путей наступает рефлекторный спазм гортани и вода в легкие не поступает, такой тип утопления чаще наступает при попадании в загрязненную воду, содержащую примеси химических веществ, песок и другие взвешенные частицы.

При спастическом типе утопления находят общие признаки, характерные для механической асфиксии при наружном и внутреннем исследовании трупа. А также следующие признаки:

Признак В.А. Свешникова и Ю.С. Исаева. Лимфогемия - заброс эритроцитов в грудной лимфатический проток.

Признак В.А. Свешникова и Ю.С. Исаева. Воздушная эмболия левого желудочка. При развитии гиперэрии легких отмечается истончение и разрыв межальвеолярных перегородок с последующим проникновением воздуха в легочные вены и левую половину сердца.

**Рефлекторное (синкопальное) утопление** характеризуется первичной остановкой сердечной деятельности и дыхания практически сразу после попадания человека в воду. Возникает у людей эмоционально возбудимых и может быть в результате рефлекторных влияний: холодового шока, аллергической реакции на содержащиеся в воде вещества, рефлексов с глаз, слизистой оболочки носа, среднего уха, кожи лица и др. Правильнее считать его одним из видов смерти в воде, а не утоплением. Специфических признаков при рефлекторном (синкопальном) утоплении нет.

Некоторые изменения, обнаруживаемые на трупах, извлечённых из воды, не являются доказательствами утопления, а лишь свидетельствуют о пребывании тела в воде.

К таким изменениям относятся:

1. Мацерация кожи (особенно там, где имеется толстый слой кератина и нет одежды, сперва на ладонях, позже на подошвах); через несколько часов становится беловатой, набухшей и морщинистой кожа на концах пальцев, через 2 суток - на ладонях и подошвах, на 5-8-е сутки - на тыльной стороне кистей и стоп, а через 8-15 дней эпидермис отделяется вместе с ногтями сплошным пластом в виде так называемых «перчаток смерти».



2. Посмертное выпадение волос (вследствие разрыхления кожи через две недели начинается их выпадение, и в конце месяца может наступить полное облысение).

3. Обнаружение в желудке, а иногда в начальном отделе кишечника среды утопления.

4. Признак Моро. Повышенное скопление жидкости (100 и более мл) в грудных (Моро I) и брюшной (Моро II) полостях при смерти от утопления в воде за счет посмертного транссудирования воды из полости желудка.

Обычно признаков, выявляемых при исследовании трупа, не подвергшегося гнилостным изменениям, достаточно для диагностики смерти от утопления, если эксперт располагает и соответствующими данными обстоятельства дела.

В других случаях для распознавания смерти от утопления необходимо произвести лабораторные исследования, особенно на наличие во внутренних органах трупа элементов диатомового планктона.

1. Исследование на диатомовый планктон. Из всего планктона наибольшее судебно-медицинское значение имеют диатомеи - разновидность фитопланктона, так как они имеют панцирь из неорганических соединений кремния. Вместе с водой планктон попадает в кровеносное русло и разносится по всему организму, задерживаясь в паренхиматозных органах (печень, почки и др.) и костном мозге.

Обнаружение панцирей диатомей в почке, печени, костном мозге, длинных трубчатых костей является достоверным признаком утопления в воде, совпадающих по своему составу с планктоном водоема, из которого был извлечен труп. Для сравнительного изучения особенностей обнаруженного в трупе планктона необходимо одновременно исследовать воду, из которой был извлечен труп.

2. Гистологическое исследование. Гистологическое исследование внутренних органов трупов, извлеченных из воды, является обязательным. В легких при микроскопическом исследовании: преобладание эмфиземы над небольшими очагами ателектаза, которые располагаются преимущественно в центральных участках легких.

3. Нефтяная проба. Проба основана на способности нефти и нефтепродуктов давать яркую флюоресценцию в ультрафиолетовых лучах: от зеленовато-голубой, синей до желто-коричневой. Флюоресценция выявляется в содержимом и на слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишке. Достоверным признаком утопления является положительная нефтяная проба при утоплении в судоходных реках.

Другие физико-технические методы исследования. Определение концентрации электролитов крови, измерение электропроводимости, вязкости, плотности крови. Определение точки замерзания крови в левой половине кровь разбавляется водой, поэтому точка замерзания крови будет различной, что определяется методом криоскопии.

# Асфиксия в замкнутом пространстве

Смерть в замкнутом пространстве - редкий вид механической асфиксии, который развивается при пребывании в ограниченном объеме замкнутого пространства: в отсеках затонувших судов, в изолирующих противогазах, в плотно закрытых сундуках, в полиэтиленовом мешке, наброшенном на голову и плотно прилегающем к шее, и др. Патогенез данного состояния характеризуется сочетанием гиперкапнии, гипоксии, гипоксемии.

Расчетным путем и экспериментально доказано, что к моменту гибели человека, находящегося в ограниченном объеме замкнутого пространства, окружающий воздух содержит сниженную, но допустимую концентрацию кислорода, в то время как содержание углекислоты достигает смертельного уровня (8-10% и более). Углекислый газ биологически активен. Концентрация его во вдыхаемом воздухе 0,5% уже приводит к учащению дыхания и повышению вентиляции легких, 4-5% - вызывает резкое раздражение слизистых оболочек дыхательных путей.

Более высокие концентрации приводят к развитию асфиксии. Концентрация во вдыхаемом воздухе углекислоты 2,5-3% представляет опасность для жизни ребенка. При вскрытии трупов людей, погибших в замкнутом пространстве, не обнаруживают каких-либо специфических морфологических изменений, а выявляют лишь признаки быстро наступившей смерти.

Для диагностики этого вида асфиксии большое значение имеют обстоятельства дела.