**Судебно-медицинская травматология**

Травматология представляет собой медицинскую дисциплину, изучающую воздействия на тело человека факторов внешней среды и оказание пострадавшим медицинской помощи. Если следовать строгому академическому определению понятия травматология, то к ее ведению следует отнести последствия следующих экзогенных воздействий.

Во-первых, внешние механические воздействия, такие как: кинжал, камень, кирпич, топор, огнестрельный снаряд, движущийся автомобиль, железнодорожный состав и великое множество других факторов механического происхождения.

Во-вторых, внешние физические воздействия, а именно: высокая или низкая температура, повышенное или пониженное атмосферное давление, природное или техническое электричество, звуковые и ударные волны, всякого рода излучения (лазерное, сверхвысокочастотное, сверхнизкочастотное, ионизирующее и другие).

В-третьих, внешние химические воздействия - кислоты, щелочи, разнообразные отравляющие вещества. Последняя группа факторов характеризуется весьма своеобразным механизмом взаимодействия с человеком и чрезвычайно специфическими последствиями, в силу чего воздействия химических факторов и оказание помощи изучается самостоятельной медицинской дисциплиной - токсикологией. Проблемам токсикологии будут посвящены отдельные лекции. И, наконец, внешние психические воздействия, которые вызывают реактивные психозы, являющиеся следствием тяжелых нервных потрясений, либо могут вызывать обострение хронически протекающих заболеваний - гипертонические кризы, геморрагические или ишемические инсульты и тому подобное.

В результате экзогенного воздействия формируется повреждение. Повреждением называется нарушение анатомической целости или физиологической функции органов, тканей или систем организма в результате воздействия факторов внешней среды. Исходя из этого определения, повреждение всегда представляет собой либо нарушение нормального анатомического строения, либо нарушение физиологической функции, развивающиеся как следствие внешнего воздействия. Повреждение, как нарушение нормального анатомического строения, представить не сложно: ссадина, рана, перелом - при самом поверхностном осмотре можно выявить нарушение анатомического строения. Нарушение нормального анатомического строения в большей или меньшей степени сочетается с нарушением физиологической функции. Известны пять признаков повреждения: tumor, rubor, color, dolor et functio lesa.

Сложнее представить повреждение как чисто функциональное, не имеющее анатомического субстрата. Функциональные повреждения могут быть представлены незначительными нарушения физиологической функции вплоть до ее полного выпадения. Типичным примером функционального повреждения может служить сотрясение головного мозга. При сотрясении головного мозга отмечается выключение сознания от нескольких секунд до нескольких минут, рвота, вегетативные явления, незначительная асимметрия сухожильных и кожных рефлексов и некоторые другие симптомы. В то же время макроструктурные патология вещества головного мозга отсутствует. При световой микроскопии можно выявить изменения на клеточном и субклеточном уровнях в виде тигролиза, эксцентричного положения ядер нейронов, элементов хроматолизиса. А при электронной микроскопии обнаруживаются повреждения клеточных мембран, митохондрий и других клеточных органелл. Другим примером чисто функционального повреждения являются параличи или парезы, развивающиеся в результате длительного сдавления сосудисто-нервных пучков. Макро и микроскопически участок тела, находящийся в состоянии паралича или пареза, анатомически полностью сохранен, но в тоже время имеются грубые расстройства функции. В последующем к функциональным расстройствам могут присоединиться и анатомические изменения, связанные с нейротрофическими нарушениями. Но эти анатомические изменения будут являться вторичными, обусловленными не собственно внешним воздействием, а закономерным течением травматического процесса. К чисто функциональным повреждениям следует так же отнести и реактивные психозы, при которых имеются выраженные функциональные расстройства высшей нервной деятельности и полностью отсутствуют какие-либо нарушения анатомического строения, даже на электронно-микроскопическом уровне.

В повседневной клинической и судебно-медицинской практике некоторые повреждения встречаются редко, другие у некоторых групп людей или при определенных условиях - часто. Повторение однородных повреждений у людей, находящихся в сходных условиях труда или быта, называется травматизмом. В зависимости от условий возникновения сходных повреждений принято выделять следующие виды травматизма.

1. Транспортный травматизм - объединяет повреждения, встречающиеся у людей, работающих или пользующихся транспортными средствами. В зависимости от вида транспорта различают автомобильный травматизм, железнодорожный травматизм, травматизм на воздушном и водном транспорте. Некоторые авторы в настоящее время предлагают выделять травматизм трубопроводного транспорта, то есть повреждения, возникающие при авариях трубопроводов (продуктопроводы, нефтепроводы, газопроводы и тому подобное).

2. Производственный травматизм - совокупность повреждений, встречающихся у людей в процессе исполнения ими профессиональных обязанностей. В зависимости от вида производственной деятельности выделяют промышленный травматизм и сельскохозяйственный травматизм. При производственном травматизме встречаются повреждения от действия механических, физических и химических факторов - раны, переломы, ожоги, поражение элетротоком, отравления, химические ожоги, радиационные и другие поражения.

3. Уличный травматизм - объединяет обширную группу повреждений, возникающих у людей на улице. Преимущественно уличный травматизм объединяет механические повреждения, связанные с падением из положения стоя навзничь, падении различных предметов с высоты, конфликтные ситуации. Иногда могут встречаться поражения физическими факторами - электротравма при обрыве линий электропередачи, ожоги и другие повреждения.

4. Бытовой травматизм - очень разнообразные по своему происхождению повреждения, встречающиеся в бытовых условиях. Повреждения возникающие при проведении домашних работ, ремонте квартир, пользовании неисправными бытовыми приборами, бытовых конфликтах и прочих ситуациях.

5. Спортивный травматизм - наблюдается у людей занимающихся спортом во время тренировок или спортивных состязаний. Некоторые виды спорта практически нетравматичны, например, шахматы, шашки, а другие постоянно сопровождаются нанесением повреждений. На первом месте среди «травматичных» видов спорта стоит бокс, каждый нокаут или нокдаун представляет собой сотрясение головного мозга. Хроническая травма головного мозга занимает одно из ведущих мест в этиологии болезни Паркинсона, посттравматической энцефалопатии.

6. Военный травматизм - совокупность повреждений у лиц, находящихся на воинской службе. Различают военный травматизм мирного времени, то есть травмы, возникающие во время учебных и тренировочных занятий военнослужащих, и военный травматизм военного времени - повреждения во время боевых действий. Группа военного травматизма объединяет разнообразные по характеру внешнего травмирующего фактора повреждения - огнестрельные, взрывные, химические, радиационные, термические и тому подобное.

Одним из основополагающих принципов является классификация по виду повреждения. Выделяют следующие виды повреждений.

А. Повреждения, связанные с нарушением анатомического строения:

1. [**Ссадина**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Excor)

2. [**Кровоподтек**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Bruis)

3. [**Рана**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Wound)

4. [**Вывих**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Dislocation)

5. [**Перелом**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Fracture)

6. [**Разрыв**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Rupture).

7. [**Размятие**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Razm)

8. [**Расчленение**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Dismember)**.**

Б. Повреждения, связанные с [**нарушением физиологической функции**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Function):

1. [**Сотрясение головного мозга**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Concussion)

2. [**Парезы**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Paralysis)

3. [**Параличи**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Paralysis)

4. [**Акустическая травма**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Acoust)

5. [**Акцелеротравма**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Acceler)

6. [**Реактивные психозы**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Psych)

7. [**Другие функциональные расстройства вследствие воздействия внешних факторов**](http://www.med-pravo.ru/SudMed/Lectures/Lecture-5.htm#Other).

В судебно-медицинской практике очень часто перед экспертом встает вопрос об установлении прижизненного или посмертного происхождения повреждений. Дифференциальная диагностика прижизненного и посмертного повреждения является принципиальной и одной из сложнейших проблем судебной медицины. Эта проблема имеет общемедицинский характер, поскольку решение ее возможно только на основе комплексного подхода, опирающегося на всю совокупность достижений современной медицинской и биологической науки. Эта проблема связана не просто с констатацией того факта, что повреждение является прижизненным или посмертным, но и с определением срока, когда было нанесено повреждение. В ряде случаев диагностика прижизненного образования повреждений не представляет особых трудностей. Это касается повреждений, причиненных за сутки и более до наступления смерти, когда имеются явные признаки регенерационных процессов. Наибольшие сложности возникают в тех случаях, когда повреждение нанесено незадолго до наступления смерти, в период умирания или вскоре после наступления смерти.

В зависимости от времени и обстоятельств нанесения прижизненных и посмертных повреждений можно выделить следующие группы.

А. Прижизненные повреждения:

1. Повреждения, нанесенные за сутки и более до наступления смерти.

2. Повреждения, нанесенные за несколько часов до наступления смерти.

3. Повреждения, нанесенные непосредственно перед наступлением смерти (от нескольких минут до 1 часа).

4. Повреждения, нанесенные во время умирания (в состоянии агонии или клинической смерти).

5. Повреждения, нанесенные при проведении реанимационных мероприятий и оказании медицинской помощи.

Б. Посмертные повреждения:

1. Повреждения, причиняемые насекомыми и животными.

2. Случайные повреждения, причиняемые на месте обнаружения трупа, при извлечении трупов из трудно доступных мест, при транспортировке и в других ситуациях.

3. Повреждения, возникающие при судебно-медицинском или патологоанатомическом исследовании трупа.

4. Повреждения, возникающие при искусственной консервации трупа.

5. Повреждения, возникающие при изъятии трупных органов, тканей и крови для целей трансплантации.

6. Умышленные повреждения, причиняемые для инсценировки других обстоятельств наступления смерти.

7. Умышленные повреждения, причиняемые для сокрытия преступления (расчленение трупа, сжигание трупа и тому подобное).

При судебно-медицинском исследовании трупа можно выделить ряд признаков, которые выявляются макроскопически и несомненно свидетельствуют о прижизненном происхождении повреждений. К ним относятся: «цветущие» кровоподтеки, ссадины под корочкой, гранулирующие раны, раны, покрытые струпом, воздушная эмболия сердца при ранах шеи с повреждением яремных вен, жировая эмболия при переломах костей или обширных повреждениях жировой клетчатки, кровь в мочевом пузыре при повреждении почки, аспирация крови и кровь в желудке при ранах шеи, носовом кровотечении, переломах основания черепа, костей носа с повреждением слизистой оболочки, свертки крови в ранах, тем более фиксированные к стенкам раны, свертки крови в полостях тела при внутреннем кровотечении, зияние ран, сокращение мышц. При прижизненной травматической ампутации конечности всегда отмечается сокращение мышц и несовпадение уровня ампутации мягких тканей и кости, Иногда этот признак называют «симптом очиненного карандаша», отломок кости выступает за уровень повреждения мягких тканей. При посмертной ампутации повреждение кожи, мышц и кости находятся на одном уровне. При отсутствии таких очевидных признаков прижизненного образования повреждения большое значение приобретают дополнительные лабораторные методы исследования - гистологические, гистохимические и другие.

При гистологическом исследовании ткани из области повреждения основное значение имеет реакция тканевых элементов на внешнее воздействие, которая проявляется реактивным воспалением, явлениями стаза, краевого стояния лейкоцитов, клеточной инфильтрации, отека тканей, формированием артериальных тромбов. Необходимо отметить, что эти проявления и сроки их возникновения зависят от тяжести повреждения, общего состояния организма и других причин. Признаками прижизненного повреждения являются гомогенизация коллагеновых волокон, восковидное превращение мышечных волокон, выраженный миолиз. Большое значение имеет исследование лимфатических узлов. В регионарных лимфатических узлах при прижизненном повреждении выявляются набухание, полнокровие, кровоизлияния и явления эритрофагии при отсутствии подобных изменений в удаленных от места травмы узлах. При переломах костей, содержащих желтый костный мозг, или обширных повреждениях жировой клетчатки практически всегда можно обнаружить жировую эмболию мелких артерий и капилляров легких, что не всегда является причиной смерти (незначительностью поражения сосудов), но свидетельствует о прижизненности повреждения.

Любое повреждение, а тем более обширные повреждения, характеризуются не только местными проявлениями, но и общей реакцией организма. В настоящее время травматологи говорят о травматической болезни, как патологическом процессе, ответной реакции всего организма на местное травматическое воздействие. По срокам появления различают первичные, ранние и поздние изменения. По отношению к очагу повреждения - местные, регионарные и общие проявления. Первичные изменения всегда являются местными. Ранние и поздние изменения могут быть местными, регионарными и поздними. Первичные изменения при травматической болезни обусловлены непосредственно травматическим воздействием на ту или иную область тела и на большем или меньшем его участке и представляют собой собственно повреждение (ссадина, кровоподтек, рана и тому подобное).

Ранние изменения развиваются через некоторое время после возникновения травмы и представляют собой реакцию окружающих тканей, которая проявляется в виде нарушения кровообращения и тканевых реакций.

Реакция сосудов на травматическое воздействие является постоянным и наиболее ранним ответом на травму. Нарушение кровообращения происходит в момент нанесения повреждения, претерпевает временные изменения и изменения топографические. Местная сосудистая реакция в очаге травмы, регионарная реакция в поврежденном органе на удалении от повреждения и общая реакция в других органах.

Местная сосудистая реакция выражается в спазме сосудов, преимущественно артериального типа. В капиллярах спазму может предшествовать короткий период расширения, который сменяется длительным сужением их просвета. В этот период капилляры содержат мало крови, приобретают вид протоплазматических тяжей. В более поздние сроки в сосудах развивается состояние дистонии.

Регионарная сосудистая реакция проявляется спазмом, дистонией и паралитическим полнокровием. Фазовость течения регионарной реакции более четко выявляется в артериях. В капиллярах отмечается набухание эндотелия и «гиперплазия» перицитов на фоне спастического сокращения капилляров. Наиболее выражены регионарные изменения в ближайшей к очагу повреждения зоне. Следует отметить, что подобная сосудистая реакция может сопровождаться диапедезными кровоизлияниями и разрушением окружающей паренхимы органа. Общая сосудистая реакция протекает в принципе так же как и регионарная. Спазм сосудов быстро сменяется их расширением, могут возникать мелкие диапедезные кровоизлияния. При травматическом шоке может наблюдаться полнокровие сосудов мозга, сердца, скелетной мускулатуры, которое сочетается с малокровием сосудов других органов.

Одним из специфических проявлений сосудистых реакций являются вторичные кровоизлияния, в генезе которых имеют значение тканевая гипоксия, приводящая к повышению проницаемости сосудистых стенок, и длительный спазм сосудов, способствующий некрозу. В раннем периоде (несколько суток) травматического процесс геморрагии формируются за счет диапедеза. В более поздние сроки формируются кровоизлияния в результате ангионекротических изменений, которые массивнее, чем диапедезные, и напоминают первичные травматические. Отличительными признаками вторичных кровоизлияний, возникающих в исходе некроза стенки сосудов, от первичных травматических являются характерные изменения сосудистой стенки и свежая кровь в области кровоизлияния. Вторичные кровоизлияния (или посттравматические) отмечаются в перифокальной зоне, множественные, нередко сливающиеся.

Тканевые реакции проявляются отеком и набуханием стромы органа, а характер реакции паренхимы во многом зависит от структуры органа. Общим для всех органов является острое набухание клеток и дистрофические изменения. Ранее всего тканевая реакция развивается в очаге повреждения и уже в первые часы наблюдается миграция лейкоцитов и гистиоцитов, появление тканевых макрофагов. Функцию макрофагов могут брать на себя клетки, специфичные для поврежденного органа - микроглия в мозгу, купферовские клетки печени, эндотелий сосудов, ретикулоэндотелий лимфатических узлов и кроветворных органов. Тканевая реакция проявляется и в очагах более поздних диапедезных и ангионекротических кровоизлияний. В этих участках скопление лейкоцитов менее выражено, но отмечается большая активность гистиоцитов, которые выполняют функцию макрофагов.

К поздним проявлениям травматической болезни относятся состояния, развивающиеся в отдаленные сроки - восстановительные процессы, асептическое воспаление, гнойное воспаление, травматическая кахексия. Асептическое воспаление развивается во второй половине острого периода травмы и проявляется комплексом сосудисто-тканевых реакций. Происходит экссудация, отек ткани, пролиферация лимфоидных элементов, макрофагов, плазматических клеток. Все это способствует активизации процессов дезинтеграции, резорбции и элиминации в зоне повреждения. Гнойное воспаление развивается при попадании в зоне повреждения патогенной флоры из окружающей среды (при открытых повреждениях) либо массивное разрушение тканей (при закрытой травме) и наличие очага дремлющей инфекции. Восстановительные процессы протекают в три стадии. Во-первых, поглощение продуктов распада крови и ткани и очищение очага повреждения. Во-вторых, восстановительные процессы, то есть организация очага поражения. В-третьих, формирование рубцовой ткани.

Таким образом знание закономерностей течения травматической болезни позволяет не только определить прижизненность и посмертность повреждений, но и установить срок, прошедший от причинения повреждения до наступления смерти.

В судебно-медицинской практике для решения вопроса о прижизненном и посмертном происхождении повреждений используются некоторые другие методы исследования - гистохимические, метод электрофореза на бумаге или в агаре, исследование в полях СВЧ, эмиссионный спектральный анализ.

При гистохимических методах исследования выявляется активность ферментных систем в области прижизненных и посмертных повреждений. В прижизненных ранах гистохимически обнаружены две зоны активности - центральная и периферическая. В центральной зоне, где происходит некроз ткани, активность тканевых ферментов снижается, а в периферической - возрастает. Оценивая результаты гистохимических исследований всегда необходимо учитывать аутолитические процессы, происходящие в тканях после наступления смерти. Исследованиями доказано, что в коже около прижизненных ран повышается активность кислой и щелочной фосфотаз, сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы. В посмертных ранах подобных изменений активности ферментов не обнаружено.

Для диагностики прижизненных повреждений можно использовать электрофоретическое исследование, при котором выявляется увеличение альбуминовой фракции кожи или мышц. Перспективным для диагностики прижизненности повреждения является эмиссионный спектральный анализ, при котором обнаруживаются закономерные изменения (увеличение или уменьшение) содержания макро- и микроэлементов, их коэффициентов соотношения.