

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА БАЗАЛЬНЫХ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛОВЫ ТУПЫМИ ТВЕРДЫМИ ПРЕДМЕТАМИ С УДЛИНЕННО- ПЛОСКОЙ УДАРЯЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

к.м.н., доц. Р.О. Орункулова, к.м.н., доц. Н.К. Исмаилов

Кафедра судебной медицины Кыргызско-Российского Славянского университета (декан мед. факультета – проф. А.Г. Зарифьян), г. Бишкек

Аннотация: В статье представлены экспериментальные данные, полученные при воздействии удлинено-плоских тупых твердых предметов в область головы. Применялся метод моделирования, приближенный к условиям развития прижизненных черепно-мозговых травм. Цель работы – установить механизм травмы при различных параметрах ширины удлинено-плоских предметов и ударных воздействий. Опыты позволили прийти к выводу, что характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа позволяют установить форму травмирующей поверхности (орудия), ширину и примерную силу ударной нагрузки, а также некоторые аспекты механизма развития базальных субарахноидальных кровоизлияний.

Ключевые слова: судебно-медицинская травматология, удлинено-плоские предметы, ударное воздействие, субарахноидальное кровоизлияние

FORENSIC MEDICAL EVALUATION BASAL SUBARACHNOID HEMORRHAGE IN EXPERIMENTAL MODELING HEAD INJURIES BLUNT SOLID OBJECTS WITH LONG AND FLAT SURFACES

R.O. Orunkulova, N.K. Ismailov

Abstract: This research article presents the experimental data under the influence of an elongated flat-blunt solid object in the head region. Used modeling method that simulates the development of traumatic brain injury. The purpose of the work to establish the mechanism of injury for different parameters width elongated flat objects and shocks. An experiment designed to determine the mechanism of injury and the force of impact with different width elongated flat objects. The results allow us to establish the shape of the object, and the force of impact. Also installed are some aspects of the mechanism of the basal subarachnoid hemorrhage

Keywords: forensic medical traumatology, elongated-flat objects, the impact force, subarachnoid hemorrhage

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2016-2-3-9-12>

◇ ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на большое количество исследований повреждений головы в судебно-медицинской травматологии [1] и современной нейрохирургии [2, 3, 4], задача по установлению механизма черепно-мозговой травмы в судебно-медицинской экспертизе до сих пор представляет значительные трудности, и это особенно остро ощущается при решении вопроса о механизме развития субарахноидальных кровоизлияний и связанной с ними формой соударяемой поверхности тупого твердого предмета. Существующая в этом отношении обширная информация, базирующаяся на общепринятых методах изучения морфологических признаков повреждений головы, в том числе костей черепа, оболочек и вещества головного мозга, характеризуя зависимость этих повреждений от формы предметов, не отмечает достоверного механизма развития субарахноидальных кровоизлияний с ушибом мозга и их связь с формой

ударяющей поверхности, являющихся идентифицирующим признаком действующего орудия.

Диагностическую научно-практическую ценность по указанной проблеме представляют данные о морфологических признаках [5], полученных при применении моделирования как специального судебно-медицинского метода исследования, который позволяет установить конкретные условия, необходимые для возникновения определенного механизма повреждений, в том числе черепно-мозговой травмы с субарахноидальным кровоизлиянием, а также произвести их сравнение с наблюдениями из судебно-медицинской практики.

◇ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В специальной литературе (где приводятся сведения о применении специального метода – судебно-медицинского моделирования) также не имеется полных данных о генезе механизма повреждений мягких тканей головы, костей

череп и субарахноидальных кровоизлияний с ушибом головного мозга, возникающих от действия удлинённых тупых твердых предметов, в том числе в зависимости от силы и времени удара, а также анатомических особенностей соударяемой поверхности [6, 7, 8, 9]. Наименее изучены в этом аспекте особенности повреждений головы, образующиеся при действии удлинённых плоских предметов, имеющих различную ширину, обуславливающую больший или меньший контакт с соударяемыми поверхностями.

С целью установления их механизма были проведены экспериментальные исследования при различных параметрах ширины (от 1 до 7 см) удлинённо-плоских предметов и ударных воздействий. Опыты проводились на биоманекенах, по аналогии соответствующих трупам лиц возраста от 22 до 65 лет, с применением метода моделирования в условиях, приближенных к обстоятельствам развития прижизненных черепно-мозговых травм. Было использовано специальное тензометрическое устройство (типа молотка) с заменяемыми ударниками указанных выше параметров [10]. Это обеспечило получение дозированных ударных нагрузок по неподвижной голове биоманекенов твердыми тупыми удлинёнными (25 см) предметами с плоской ударяющей поверхностью. Ударные нагрузки причинялись в затылочно-теменную область головы, как в сагиттальном (сагиттально-диагональном), так и поперечном направлениях, при сидячем положении биоманекенов, расположенных на жестком основании.

Сила удара определялась по пиковым значениям осциллограмм, записанным на светолучевом осциллографе Н-115 через усилитель 8 АНЧ-7М, время удара – отметчиком времени. Площадь соударения определялась графически, путем получения отпечатка на бумаге. Кроме того, при помощи металлической сетки и микрометра исследовались частота и толщина волос с целью установления их амортизации ударному воздействию. Экспериментальные повреждения мягких тканей головы, костей черепа, мягкой мозговой оболочки и вещества головного мозга до извлечения фотографировались, а затем исследовались визуально – при помощи лупы и стереомикроскопа и подвергались тщательному анатомо-топографическому описанию.

Экспериментами было установлено, что от ударов удлинёнными плоскими предметами шириной 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см и при перпендикулярном расположении ударника к поверхности головы возникали Х-образные и Y-образные ушибленные раны размерами от 4,5x0,2 см до 8,0x0,2 см. Края таких ран были неровными, мелкофестончатые с четко выраженными осаднениями прямоугольной формы, шириной, равной поперечнику ударников, с обязательным «карманообразным» их отслоением от подлежащих костей на глубину до 1,0–1,5 см. Концы раны были относительно острыми с множественными перемычками. При отвесном действии ударника шириной в 1,0 см преобладали ушибленные раны линейной формы, которые были сходны с воздействием предметов, имеющих тупогранную ударяющую поверхность (с углом схождения граней в 30°) и характеризовались полным отсутствием тканевых перемычек в области их дна и концов. Отслоения эпидермиса по краям ран в этих экспериментах приближались к лентовидной форме и достигали 0,5 см ширины. Таким образом, ширина полосы отслоения эпидермиса составляла половину ширины плоскости ударника.

В толще подкожно-жировой клетчатки в области ран всегда наблюдались кровоизлияния темно-красного цвета, площадь которых возрастала в зависимости от ширины ударяющей плоскости и площади соударения.

Эти кровоизлияния были овальной формы и достигали размеров 9,0x3,0 см.

В зависимости от ширины ударяющей поверхности, повреждения костей черепа в месте соударения представлялись или вдавленными переломами, или полными трещинами, иногда переходящими на основание черепа. Вдавленные переломы возникали от действия ударников шириной 1 см, были вытянутой формы, достигали размеров 5,75x2,55 см и западали в полость черепа до 0,4 см. Продольные края вдавленных переломов были ровными или слегка зубчатыми, поперечные (концевые) – с множественными отломками, напоминающими террасовидные переломы. Линейные переломы появлялись при ударах удлинёнными предметами, ширина плоской поверхности была равна 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см, и их направление совпадало с продольными осями ударяющей поверхности. На наружной костной пластинке эти переломы имели линейный характер, на внутренней – лучеобразный.

Интенсивность повреждений костей черепа зависела от величины удельной силы удара, его продолжительности и толщины теменной кости. Так, при удельной силе ударов 79,16–139,28 кг/см², времени удара 0,003 секунды и толщине теменных костей 6,1–6,5 мм, при воздействии ударника шириной 1,0 см почти всегда наблюдались трещины наружной и внутренней костных пластинок. При больших удельных силах и времени удара, равного 0,001 секунды, появлялись полные переломы теменных костей, иногда переходящие на основание черепа.

Опыты также показали, что ударные воздействия в различные места теменно-затылочной области головы биоманекенов, помимо повреждений мягких тканей и костей черепа, сопровождалось появлением посмертных субарахноидальных кровоизлияний на базальных поверхностях лобных и в области полюсов височных долей головного мозга. Как свидетельствуют наблюдения из судебно-медицинской практики и литературные данные, прижизненные ушибы головного мозга чаще локализуются в этих отделах головного мозга [11, 12, 13]. В ходе экспериментов достоверно наблюдалось значительное макро- и микроскопическое сходство экспериментальных очагов ушибов с прижизненными. Эти данные, а также их одинаковая локализация, дают основание с большой вероятностью рассматривать посмертные ушибы мозга эквивалентами прижизненных. Максимальный объем повреждений указанных областей головного мозга имел место при задне-передних направлениях ударных воздействий удлинённо-плоскими предметами шириной 4 см; 5 см; 6 см; 7 см, в минимальной степени они были выражены при их передне-задних направлениях.

Картина ушиба мозга при целостности костей черепа выявлялась при удельной силе ударов 79,16–139,28 кг/см², особенно при наличии истонченных костей в области больших крыльев основной кости и крыш глазниц, которые обусловили развитие деформационного механизма, связанного с ударным действием твердых тупых предметов удлинённо-плоской поверхностью шириной более 4 см. При наличии переломов костей черепа, образованных действием этих предметов, наряду с указанными выше непрямыми ушибами мозга в области ударов обнаруживались ограниченные субарахноидальные кровоизлияния соответственно костным вдавлениям.

Действие удлинённо-плоских предметов шириной 1 см и 2 см повреждений мозга в области лобных и височных долей не вызывало. При этом устанавливались очаговые субарахноидальные кровоизлияния в области соответствующей вдавленному перелому, образованному в месте удара. Поэтому обнаружение не прямых ушибов

мозга в области лобных и височных долей свидетельствует о действии удлинненно-плоской твердой ударяющей поверхности шириной более 3 см (4, 5, 6, 7 см), способной вызвать деформационный механизм ушиба головного мозга, и исключает действия предмета с ограниченной ударяющей поверхностью.

При этом экспериментальные признаки ушиба головного мозга с субарахноидальными кровоизлияниями, обнаруженные в этих областях, полностью отражают объяснения развития деформационного механизма по смертных контузий мозга, что обосновано полученными данными; математическими расчетами и анатомическими исследованиями модели основания черепа; результатами тензометрии и физико-механическими обоснованиями [14], где было установлено, что в момент удара предметом широкой плоской соударяемой поверхностью (более 16 см²), сила воздействия распределяется на основание черепа одинаково, и это приводит к деформации растяжения (уплощения) крыш глазниц и больших крыльев основной кости. При упругой (обратимой) деформации эти черепные образования с большой силой и скоростью ударяются (удар в «хлопок») по прилегающим отделам мозга (базальные поверхности лобных и полюсов височных долей). Обязательным и предрасполагающим условием для развития этого механизма является прилегание к этим отделам головного мозга наиболее тонких костных оснований черепа, способных к выраженным ударным искривлениям, а также отделение указанных отделов головного мозга от костей основания черепа тонким ликворным пластом, недостаточно амортизирующим ударное воздействие упруго-деформирующихся костей.

Как показали опыты, места экспериментальных не прямых ушибов мозга не всегда соответствовали направлению силовых воздействий, приложенных к голове биоманекенов, что требует дальнейших исследований.

Экспериментальные наблюдения также показали, что субарахноидальные кровоизлияния и повреждения мозга одной и той же локализации возникли при диаметрально противоположных ударных воздействиях предметами удлинненно-плоской поверхностями соударения при ширине 4, 5, 6 и 7 см.

Воздействия удлинненно-плоских предметов шириной плоскости соударения 1 и 2 см, независимо от увеличения удельной силы удара, как действие ограниченной поверхностью предметов приводили к полному отсутствию субарахноидальных кровоизлияний и повреждений базальных частей лобных и височных долей головного мозга, но приводили к субарахноидальным кровоизлияниям и деструкции вещества мозга в области локализации ударов, сопровождавшихся вдавленными переломами.

По мере увеличения ширины удлинненно-плоских предметов до 4, 5, 6, и 7 см, обуславливающей больший их контакт с соударяемой поверхностью, их действие на костях черепа приближалось к действию тупых твердых предметов широкой распространенной ударяющей поверхностью.

◇ ВЫВОДЫ

Таким образом, данные экспериментальных исследований позволили прийти к выводу, что по мере увеличения ширины удлинненно-плоских предметов до 4 см; 5 см; 6 см; 7 см, обуславливающей больший их контакт с соударяемой поверхностью, их действие на костях черепа приближалось к действию тупых твердых предметов широкой распространенной ударяющей поверхностью. И причиной указанных выше субарахноидальных базальных кровоизлияний, и повреждений вещества лобных и височных долей головного мозга являются деформационные искривления костного основания черепа, в частности, области крыши глазницы и больших крыльев основной кости.

Это обстоятельство следует учитывать при решении вопроса не только о величине контактной поверхности действующего орудия, но и о механизме черепно-мозговой травмы в конкретных случаях судебно-медицинских экспертиз.

Обнаружение субарахноидального кровоизлияния и ушибов лобных и височных долей мозга при действии тупых твердых предметов, указывая на действие удлинненно-плоской ударяющей поверхности шириной более 4 см, исключает действия аналогичных предметов шириной соударения 1 и 2 см.

Знания и практическое использование данных деформационного механизма происхождения повреждений головного мозга и его оболочек имеет большое значение для клиницистов (травматологов, нейрохирургов, неврологов и др.), расширяя их возможности для более точной топической диагностики ушибов головного мозга и, соответственно, для определения количества и локализации фрезовых отверстий, накладываемых с лечебной или диагностической целями. Полученные характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа позволяют по их особенностям устанавливать форму травмирующей поверхности (орудия), а также их ширину и ориентировочную силу ударной нагрузки.

◇ ЛИТЕРАТУРА

1. Фейгин А.В., Золотенкова Г.В., Горелкин Д.Г., Романько Н.А., Тархнишвили Г.С. Конструкционные переломы свода черепа с резко выраженными дегенеративными изменениями костной ткани. // Журнал Судебная медицина. – 2015. – № 1. – С. 35–38. • #DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2015-1-1-35-38>
2. Лихтерман Л.Б. Классификация черепно-мозговой травмы • Часть I. Предпосылки и история // Журнал Судебная медицина. – 2015. – № 1. – С. 42–46. • #DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2015-1-1-42-46>
3. Лихтерман Л.Б. Классификация черепно-мозговой травмы • Часть II. Современные принципы классификации ЧМТ // Журнал Судебная медицина. – 2015. – № 3. – С. 37–48. • #DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2015-1-3-37-48>
4. Лихтерман Л.Б. Классификация черепно-мозговой травмы • Часть III. Слагаемые диагноза ЧМТ и принципы его построения // Журнал Судебная медицина. – 2015. – № 4. – С. 34–40. • #DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2015-1-4-34-40>
5. Клевно В.А., Кучук С.А., Лысенко О.В., Челан В.Е. Методические основы построения судебно-медицинского диагноза // Журнал Судебная медицина. – 2015. – № 3. – С. 25–298. • #DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2015-1-3-25-29>
6. Слепышков И.В. Раны от тупых предметов. Астрахань. – 1937. – С. 82.
7. Gross A.J. Neurosurgeru. – 1958.v.15 №5: p. 548.
8. Сингур Н.А. Ушибы мозга (механизмы возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика). – М.: 1970. – С. 60–61.
9. Попов В.Л. Черепно-мозговая травма: Судебно-медицинские аспекты. – Л.: Медицина, 1988. – 239 с.
10. Громов А.П., Прудковский Б.А., Ромодановский О.А. и др. Новый метод измерения силы в судебной травматологии // Суд. мед. экспертиза. – 1971; – № 2. – С. 8–10.

11. Арутюнов В.Д. Вопросы нейрохирургии. – М.: Медицина, 1955. – С. 4–9.
12. Сингур Н.А. Ушибы мозга (механизмы возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика). – М.: Медицина, 1970. – С.60–61.
13. Смирнов Л.И. Хирургия.– М.: Медицина 1941. – 146 с.
14. Салтыкова О.Ф. Экспериментальные ушибы головного мозга в аспекте судебно-медицинской оценки прижизненных его контузий. В кн.: судебно-медицинские аспекты моделирования биомеханики повреждений. Сборник научных трудов. Под общей редакцией проф. А.П. Громова. – М.: 1978.

Для корреспонденции:

ИСМАИЛОВ Нурлан Калыбекович – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой судебной медицины Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина. ÷ 720027, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Кривоносова, д. 206, кор. 5; а/я 1606. +7-10 (996 312) 21-17-80 (раб.), +7-10 (996 555) 63-33-88 •

ОРУНКУЛОВА Рахия Орункуловна – к.м.н., доцент, кафедра судебной медицины Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина. ÷ 720027, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Кривоносова, д. 206, кор. 5; а/я 1606. +7-10 (996 312) 21-17-80 (раб.); +7-10 (996 555) 63-33-88 •

■ Конфликт интересов отсутствует.