

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И МОРФОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Приложение к ежегодному сборнику научных трудов
медицинского факультета КРСУ
«ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И
КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ»

Выпуск
Судебная медицина и морфология

Бишкек - 2019 г.

**Министерство образования и науки
Кыргызской Республики
Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ
СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**Министерство здравоохранения
Кыргызской Республики
КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**



**«КЫРГЫЗСКАЯ ГИЛЬДИЯ ВРАЧЕЙ
СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТОВ»**



**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И МОРФОЛОГИИ
В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

Приложение к ежегодному сборнику научных трудов
медицинского факультета КРСУ

**ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ
МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ**

Выпуск
Судебная медицина и морфология

Бишкек 2019

УДК
ББК
П 88

Рекомендовано к печати Ученым советом
медицинского факультета и научно-техническим советом КРСУ

Рецензенты: д.м.н., профессор Какеев Б.А.,
заведующий кафедрой патологической
физиологии мед.факультета КРСУ

д.м.н., профессор Тухватшин Р.Р.
заведующий кафедрой патологической
физиологии КГМА

Редакционный совет: Зарифьян А.Г. (председатель), Шидаков Ю.Х.-М., Бебинов Е.М., Заречнова Н.Н., Асымбекова Г.У., Боконбаева С.Дж., Сабиров И.С., Ахметова М.И., Мамытова А.Б., Асанова Т.Ф., Борисова И.Л. (члены совета).

П 88 Современное состояние и перспективы развития судебной медицины и морфологии в условиях становления Евразийского экономического союза: прил. к ежегодн.сб.науч.тр. Проблемы и вызовы фундаментальной и клинической медицины в XXI веке. – Бишкек: 2019. Выпуск судебная медицина и морфология. – 144 с. ISBN 978-9967-08-623-4

В сборнике рассматриваются вопросы клинической и экспериментальной физиологии и медицины. Значительное внимание уделяется проблемам моделирования патологических процессов, судебной медицине и морфологии, которые могут представлять интерес для представителей фундаментальной и клинической медицины.

The book discusses the issues of clinical and experimental physiology and medicine. Considerable attention is paid to the problems of modeling of the pathological processes, of forensic medicine and morphology, which may be of interest to representatives of fundamental and clinical medicine.

П 4108000000-16
ISBN 978-9967-08-623-4

УДК
ББК

© КРСУ, 2019

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАК БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОСНОВА МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

К.Т. Акматов, Р.О. Орункулова, Н.К. Исмаилов

Кафедра судебной медицины

Медицинского факультета

Кыргызско-Российского Славянского Университета

Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: в настоящей работе приводятся данные по моделированию экспериментальных повреждений мягких тканей головы и костей черепа, возникающих при ударных нагрузках удлинённо-плоскими предметами диаметром 1 см; 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см.

Эти данные представляют собой характерные морфологические признаки переломов черепа и механизма происхождения экспериментальных повреждений в теменной доле головного мозга при действии удлинённо-плоских предметов с указанными физическими параметрами, что может с большой достоверностью помочь практическим экспертам установить форму травмирующей поверхности действующих предметов, механизм развития черепно-мозговой травмы, являющейся основой для оценки тяжести вреда.

Ключевые слова: моделирование, повреждение, мягкие ткани, эксперимент.

СОТТУК-МЕДИЦИНАЛЫК МОДЕЛДӨӨ МАЙЫПТАНУУ КАТАРЫ БИОМЕХАНИКАЛЫК НЕГИЗИ МЕХАНИЗМИН ӨНҮКТҮРҮҮ, БАШ СӨӨК-МЭЭ ЖАРАКАТЫНЫН

К.Т. Акматов, Р.О. Орункулова, Н.К. Исмаилов

Аннотация: бул иште маңдайкы баш сөөктөгү диаметри 1 см; 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см; болгон жарааттар узунураак жалпак предметтин жазы жагы менен катуу уруудан пайда болгон баштын жумшак ткандарынын жана баш сөөктөрдүн жарааттарынын

эксперименталдык майыптанууларын моделдөө боюнча маалыматтар келтирилди.

Бул маалыматтар узунураак жалпак предметтердин таасиринин натыйжасында жогоруда көрсөтүлгөн дене бойдогу параметрлери менен маңдайкы баш сөөктөгү эксперименталдык жарааттануулардын пайда болуу механизмдери маңдай сөөктүн сыныгын жараттардын мүнөздүү морфологиялык белгилерин билдирет, ал ошол залаканын баалоо үчүн негиз болуп эсептелген баш сөөк-мээ травмасынын өнүгүү механизмин, колдонулган предметтердин травмалоочу бетин көбүрөөк тактап аныктаганга жардам бере алат.

Түйөүндү сөздөр: моделдөө, майыптануу, жумшак ткандар, эксперимент.

FORENSIC MEDICAL MODELING OF DAMAGE AS A BIOMECHANICAL BASIS OF THE MECHANISM OF DEVELOPMENT OF TRAUMATIC BRAIN INJURY

K.T. Akmatov, R.O. Orunkulova, N.K. Ismailov

The abstract: in the present work shows the modeling of experimental lesions of the soft tissues of the head and bones of the skull that occurs when shock loads are oblong, flat objects with a diameter of 1 cm; 2 cm; 3 cm; 4 cm; 5 cm; 6 cm; 7 cm.

These data represent the characteristic morphological features of the skull fractures and the mechanism of the origin of the experimental lesions in the parietal lobe of the brain under the action of elongated flat objects with specified physical parameters that may be high reliability to help practical experts to define the form of traumatizing the surface of existing objects, the mechanism of development of traumatic brain injury that is the basis for assessment of the severity of harm.

Key words: modeling, damages, soft tissues, experiment.

Актуальность. В настоящее время во всём большом объёме наблюдающихся механических повреждений человеческого организма огромное место занимает черепно-мозговая травма [6,7,8,9,10,11],

которая постоянно претендуя стать основной и острой причиной смерти среди всех смертельных случаев от этой травмы, создаёт за последние годы в её изучении большую актуальность учёта показателей биомеханики (нового вида науки возникающего на стыке механики, физиологии, биологии, математики и других медицинских наук) для обоснования механизма её образования [2,4]. Не менее важным аспектом в этом отношении является использование при исследовании разработанных специальных методов по выявлению указанных биомеханических показательных величин (механические свойства биологических тканей, упругости, жесткости, прочности и виды деформации костной ткани черепа и многое другое).

Существуют множество способов обнаружения биомеханических показателей при механических воздействиях на тело человека. Среди них в судебной медицине основное внимание уделено моделированию повреждений мягких тканей головы, переломов костей черепа, субарахноидальных кровоизлияний, ушибов головного мозга при различных видах механизма травмы. Применение указанного метода обеспечивает получение дозированных биомеханических показателей, что является важным критерием для оценки морфологии и механизма развития травмы вообще, а черепно-мозговой травмы в частности; вместе с тем позволяет установить четкую зависимость повреждений головы от физических параметров ударного воздействия, индивидуальных анатомических особенностей организма.

Сопоставление морфологии повреждений, полученной методом моделирования со сходными повреждениями наблюдающимися в реальных условиях, позволяет достоверно утвердить биомеханические основы определения механизма возникновения черепно-мозговой травмы по характеру имеющихся повреждений, что особенно

необходимо для судебно-медицинской практической экспертизы [1,2,3,4]. К тому же эти вопросы представляют постоянный интерес у клиницистов для правильного анализа клиники, выбора тактики лечения [5]. Отсюда становится понятной современная актуальность изучения с учетом биомеханических показателей судебно-медицинских аспектов морфологических особенностей переломов костей черепа путем экспериментального моделирования повреждений головы.

Метод моделирования позволяет так же установить конкретные биомеханические условия, необходимые для возникновения определенных повреждений, создает возможности их сравнения с наблюдениями из судебно-медицинской практики и получать достоверные дифференцированные признаки для установления одновременно вида повреждающего предмета и механизма возникновения травмы черепа [1,2,4].

В специальной литературе не имеется полных данных о морфологических особенностях повреждений мягких тканей головы и костей черепа возникающих от действия удлинённых тупых твердых предметов в зависимости от биомеханических показателей, в том числе от импульса силы и времени удара, а так же анатомических особенностей соударяемой поверхности и формы головы (мезокраниум, брахиокраниум, долихокраниум). Наименее в этом отношении изучены особенности повреждений головы, образующиеся при действии цилиндрических удлинённых тупых предметов, в том числе по мере увеличения их диаметров, обуславливающее больший или меньший контакт с соударяемыми поверхностями.

Цель исследования. Изучить особенности и механизмы повреждения теменной области головы с учетом увеличения диаметра

действующих предметов, направления силы воздействия и формы черепа.

Материалы и методы исследования. В настоящей работе изучались повреждения мягких тканей головы и костей черепа, возникающие при ударных воздействиях металлическими цилиндрическими предметами длиной 20-25 см. и диаметром 1 см; 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см. Опыты проводились на «биоманекенах» (n=25), трупах лиц возрастом от 24 до 60 лет, умерших от асфиксий с использованием специального тензометрического устройства типа молотка с заменяемыми ударниками указанных выше параметров [1]. Ударные нагрузки причинялись в теменную область головы как в сагиттальном 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 импульса удара – отметчиком времени. Площадь соударения определялась графически путем получения отпечатка на миллиметровой копировальной бумаге. При помощи металлической сетки и микрометра исследовались густота и толщина волос с целью установления их биомеханического показателя амортизации ударному воздействию. Кронциркулем измерялись переднезадний и поперечный размеры черепа с передислоцированием измерительных данных на миллиметровые линейки с целью определения значения соотношения этих размеров, которые позволяли установить формы черепа (мезокраниальный, долихокраниальный, брахиокраниальный) биоманекенов.

Экспериментальные повреждения мягких тканей и костей черепа до их извлечения фотографировались, а затем исследовались визуально при помощи лупы и стереомикроскопа.

Результаты исследования и их обсуждение. Эксперименты показали, что от ударов удлиненными цилиндрическими предметами, безотносительно к их диаметру, возникали ушибленные раны линейной или полулунной формы размерами от 4,5х2,0 см. до 9,5х4,0 см. Края этих ран представлялись неровными мелкофестончатыми и отслоенными на 1,0-2,5 см. от подлежащих костей с четкими осаднениями в виде узких полос шириной до 0,5 см. Концы ран были острыми с множественными тканевыми перемычками. Раны, располагающиеся в области теменных бугров и других участков черепа с выраженной его кривизной, имели линейные надрывы краев, которые были отслоены от подлежащих тканей на 3,0-3,5 см. При действии ударников диаметром 1,0 см. характер повреждений мягких тканей приближался к действию тупо-гранных поверхностей с почти полным отсутствием тканевых перемычек не только в области дна, но и на концах ран. На коже вокруг ран непосредственно примыкая к их краям, почти во всех случаях наблюдалось отслоение эпидермиса на участках полулунной формы, причем с наибольшей шириной осаднений в центральных отделах ран. Волосы на ранах полностью отсутствовали вследствие их травматического обрыва.

В толще подкожной жировой клетчатки в области ран отмечались кровоизлияния темно-красного цвета овальной формы, размерами от 6,0х2,0 см. до 10,0х4,0 см. Величина этих кровоизлияний была пропорциональна интенсивности повреждений костной ткани и при массивных переломах достигали размеров 15,0х4,0 см.

Повреждения костей черепа в месте соударения представляли собой или вдавленные переломы, или изолированные трещины овальной или дугообразной формы в зависимости от силы удара, или линейные переломы, которые выраженно определялись в зависимой связи не только с величиной силы воздействия, но и линейно-возрастающей кривизной повреждающего участка свода черепа, а также направлением удара.

Вдавленные переломы свода черепа были размерами от 4,5х2,5 см. до 6,5х3,5 см., имели вид корытообразных либо эллипсовидных углублений, по длиннику дна которых проходили единичные линейные трещины, совпадающие продольной осью ударяющего предмета и направлением удара. Края этих вдавленных переломов имели неровный, как бы зубчатый характер, в области концов устанавливались множественные полулунной формы отломки, напоминающие террасовидные переломы идентифицирующие действия удлинённо-цилиндрической поверхности предметов независимо от их диаметров. Если сила удара была меньшей, то в области воздействия на наружной пластинке появлялись овальные трещины, ограничивающие участки кости, размерами от 1,0х0,1 см. до 3,5х2,5 см. имеющие ровные края. На внутренней пластинке при этом выявлялись множественные лучеобразные трещины, началом которых являлось место наибольшей глубины вдавления вдавленного перелома. В ряде опытов, проведенных с цилиндрическими ударниками диаметром в 4 см; 5 см., от участков кости, округленных овальными трещинами, отходили линейные переломы, заканчивающиеся у краев овальных отверстий основания черепа. Направление этих линейных переломов всегда совпадала с направлением удара при экспериментальных повреждениях черепа мезокраниальной либо доликотокраниальной его форм, обладающих

свойством усиления деформационного показателя, по направлению силового воздействия совпадающего переднезадним размером черепа.

В опытных наблюдениях при повреждениях брахиокраниальной формы черепа с малой упругостью костной ткани от воздействия удлинено-цилиндрическими предметами диаметрами 5 см; 6 см; 7 см., кроме образования линейных переломов отходящих от концов вдавления и указывающих на направления удара, появлялись линейные переломы, отходящие не от концов, а от боковых краев вдавления и не указывающие на направления удара. Такие переломы чаще располагались в области черепа имеющей крутую кривизну (в основном у брахиоцефалической формы черепа), по механизму возникновения такие переломы напоминали действия широкой распространенной ударяющей поверхности, где возникали деформации растяжения, в крутой кривизне обуславливающей образование «меридиональных» переломов на своде.

Размеры вышеуказанных костных участков, ограниченных овальными трещинами, по мере увеличения диаметра цилиндрического ударника увеличивались, а их ширина все более и более приближалась к диаметру ударяющего предмета. При меньших силах ударов в повреждаемой области с бедным содержанием губчатого вещества обуславливающего малую упругость кости, появлялись дугообразные трещины, имеющие вид одной или двух полу-дуг, выпуклостью обращенные в противоположные стороны с расстоянием между их концами от 2,5 см. до 3,0-4,0 см. На внутренней пластинке соответственно этим трещинам наблюдались лучеобразные растрескивания. При мезокраниальной форме черепа такие трещины выявлялись при действии цилиндрических предметов диаметром в 4,0 см. уже при силе удара 555 кгс. до 685 кгс. При брахиокраниальной

форме черепа действия цилиндрических удлиненных предметов диаметром 6,0-7,0 см. образовали линейные переломы без вдавления в месте удара, показывая что эти предметы по механизму действия аналогичны предметам с широкой распространенной ударяющей поверхности. В области вдавленных переломов почти во всех экспериментах наблюдались повреждения мягкой мозговой оболочки в виде субарахноидальных кровоизлияний. При действии цилиндрическими предметами диаметром 1 см; 2 см; 3 см. в повреждаемой области с бедным содержанием губчатого вещества обуславливающего низкую упругость кости свода черепа, независимо от их ширины выявлялись линейные переломы, переходящие на основание черепа. В то же время от действия цилиндрическими предметами диаметром 4 см; 5 см. в области повреждения костей черепа безотносительно к выраженности губчатого вещества, как правило, обнаруживались линейные переломы, направление которых соответствовало направлению удара, а при действии цилиндрических предметов диаметром 6 см; 7 см. кроме линейных переломов указывающих на направление удара, так же появлялись «боковые» линейные переломы напоминающие «меридиональные» переломы образующиеся при действии широкой распространенной ударяющей поверхности на брахиокраниальной формы черепа. Такие линейные переломы, как правило, локализуются в поперечном положении по отношению линейных переломов отходящих от концов вдавленного участка костей свода черепа и указывающих на направление ударного воздействия.

Таким образом, на основании обнаруженных экспериментальным моделированием морфологических особенностей повреждений мягких

тканей теменной области головы и костей черепа, можно сделать следующие **выводы**:

1. При действии удлинённо-цилиндрическими предметами диаметром 1 см; 2 см; 3 см; 4 см. в теменную область головы, образуются ушибленные раны и корытообразные либо эллипсовидные переломы в области концов представляющий террасовидный вид с полулунными, расположенными поперечно по отношению длиннику вдавления, отломками являющихся единственным дифференцирующим признаком действия этих предметов даже при малом содержанием губчатого вещества обуславливающего ослабления свойства упругости повреждаемой костной ткани черепа.

2. По мере увеличения диаметров цилиндрических удлинённых предметов 5 см; 6 см; 7 см., обуславливающих больший их контакт с соударяемой поверхностью, их действия независимо от выраженности губчатого вещества обуславливающего усиления свойства упругости костной ткани, на костях черепа приравнивается к действию тупых твердых предметов с широкой распространенной ударяющей поверхностью.

3. Проявления признаков действия широкой распространенной ударяющей поверхности при действии удлинённо-цилиндрических предметов диаметрами 5 см; 6 см; 7 см. зависит не только от большой величины их поперечных размеров и биомеханических показателей, но также обуславливается формой черепа и величиной кривизны костей его свода.

4. Эти обстоятельства следует учитывать при решении вопроса о величине контактной поверхности действующего орудия в конкретных случаях судебно-медицинской практике.

5. Полученные характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа, а также отдельные биомеханические показатели костной ткани позволяют по их особенностям устанавливать форму травмирующей поверхности предмета (орудия), а также их диаметр, ориентировочную силу ударного воздействия и с учетом всего этого механизм развития костных и мозговых повреждений черепа.

Литература:

- 1) 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.
- 2) Громов А.П. Биомеханика травмы. – М.: Медицина, 1979. – С. 272.
- 3) Маслов А.В. Повреждение костей черепа при дозированных ударах лобно-теменной области головы: дис. ... канд. мед. наук / Маслов А.В. – М., 1970. – 211 с.
- 4) Салтыкова О.Ф., Антуфьев И.П., Пырлина П.П. и др. Методика моделирования повреждений костей черепа и значение экспериментальных данных для судебно-медицинской практики, В кн.: Моделирование повреждений головы, грудной клетки и позвоночника. – М., 1972, С. 61-71.
- 5) Муталипов М.М. Актуальность клинических и судебно-медицинских аспектов черепно-мозговой травмы // Суд. мед. экспертиза в Казахстане. – 2002; – № 2. – С. 9-11.
- 6) Клиническое руководство по черепно-мозговой травме. Под ред. А.Н.Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. Т.1, Москва, 1998. – 550 с.
- 7) Слепышков И.В. Раны от тупых предметов. Астрахань – 1937. – С. 82.
- 8) Gross A.J. Neurosurgeru.-1958.v.15 №5: p-548.

- 9) Сингур Н.А. Ушибы мозга (механизмы возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика). – М.: 1970. – С.60-61.
- 10) Попов В.Л. Черепно-мозговая травма: Судебно-медицинские аспекты. - Л.: Медицина, 1988. – 239 с.
- 11) Ромодановский П.О. Некоторые аспекты диффузного аксонального повреждения мозга при травме головы // Суд. мед. экспертиза. – 2013; – №3. – С. 18-20.