

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина  
МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

**Сборник научных трудов  
Республиканской научно-практической  
конференции медицинского факультета  
КРСУ им. Б.Н. Ельцина  
с международным участием**

**Выпуск 22**

Бишкек 2022

УДК 616  
ББК 53  
П 78

**Рецензенты:**

*В.А. Насыров*, д-р мед. наук, профессор  
Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева,  
*С.А. Анкудинова*, д-р мед. наук, профессор, зав. эндоскопическим отделением  
Национального центра онкологии и гематологии  
Министерства здравоохранения Кыргызской Республики,  
*И.С. Сабиров*, д-р мед. наук, профессор КРСУ им. Б.Н. Ельцина

**Редакционная коллегия:**

*А.Г. Зарифьян*, профессор, декан медфакультета КРСУ им Б.Н. Ельцина,  
*Н.К. Касиев*, д-р мед. наук, профессор,  
*С.Дж. Боконбаева*, д-р мед. наук, профессор,  
*З.П. Камарли*, д-р мед. наук, профессор,  
*Г.У. Асымбекова*, д-р мед. наук, профессор,  
*Т.А. Осмонов*, д-р мед. наук, профессор,  
*И.С. Сабиров*, д-р мед. наук, профессор

Рекомендовано к изданию Ученым советом  
медицинского факультета КРСУ им. Б.Н. Ельцина

П 78 ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ: сб. науч. тр. Республ. науч.-практич. конф.  
мед. фак. КРСУ им. Б.Н. Ельцина с межд. участием. Вып. 22. – Бишкек:  
Изд-во КРСУ, 2022. – 384 с.

ISBN 978-9967-19-948-4

В сборнике рассматриваются вопросы клинической и профилактической медицины, интеграции науки и образования, а также медико-биологические проблемы.

Жыйнакта клиникалык жана алдын алуу медицинанын, илим жана билим берүүнүн интеграциясы, жана ошондой эле медико-биологиялык көйгөлөрүнүн маселелери каралган.

The collection of research works covers of clinical and preventive medicine, medical and biological problems, as well as the integration of science and education.

ISBN 978-9967-19-948-4

УДК 616  
ББК 53  
© ГОУВПО КРСУ, 2022

*Р. Орункулова, Н.К. Исмаилов,  
К.Т. Акматов, В.В. Набиев, Ю.С. Вычигжанина,  
М.И. Ахметова, М. Орозбеков, И.М. Акматов,*  
КРСУ им. Б.Н. Ельцина,  
г. Бишкек, Кыргызская Республика

**ВОЗДЕЙСТВИЕ УДЛИНЕННЫХ  
ТУПЫХ ПРЕДМЕТОВ С ЗАКРУГЛЕННОЙ  
УДАРЯЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ  
И ИХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА,  
ОСНОВАННАЯ НА БИОМЕХАНИЧЕСКИХ  
ОСОБЕННОСТЯХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
БАЗАЛЬНЫХ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫХ  
КРОВОИЗЛИЯНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

В настоящее время, несмотря на многочисленное количество результативных морфологических исследований, установление механизма черепно-мозговой травмы в судебно-медицинской практике все еще представляет значительные трудности, и это прежде всего отмечается при оценке развития черепно-мозговой травмы с базальным субарахноидальным кровоизлиянием [1], которое в зависимой степени характеризуется, помимо всего, воздействиями биомеханических параметров удара, формой и размером соударяемой поверхности тупого твердого предмета. Последние, согласно исследованиям авторов, внесших огромный научный вклад в изучение этой области [2], при учете неподвижного состояния головы в момент удара, при воздействии предметом с широкой распространенной ударяющей поверхностью, могут обусловить развитие соответствующего вида деформации черепа, определяющей особый характер возникновения базальных субарахноидальных кровоизлияний с ушибом мозга [3].

Информации об особенностях деформационного характера возникновения базальных субарахноидальных кровоизлияний головного мозга при воздействиях предметами с удлинено-закругленной (цилиндрической) ударяющей поверхностью

с соответствующими биомеханическими параметрами ударов в указанных выше работах и специальной литературе не имеется [4, 5]. Также в этих источниках нет полных данных о морфогенезной связи повреждений мягких тканей головы, костей черепа с особенностями развития субарахноидальных кровоизлияний у основания головного мозга при действии удлинённых цилиндрических предметов, имеющих различные диаметры, обуславливающие больший или меньший контакт с соударяемыми поверхностями, что и определило основную цель настоящего исследования [6, 7].

**Материалы и методика исследования.** В исследуемой работе применялся метод моделирования для изучения повреждений мягких тканей головы, костей черепа, оболочек и вещества головного мозга при ударных воздействиях металлическими цилиндрическими предметами длиной 20–25 см, диаметрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 см. Опыты проводились на биоманекенах (22) в возрасте от 24 до 60 лет, умерших от асфиксии, наступившей из-за использования специального тензометрического устройства типа молотка с заменяемыми ударниками указанных выше параметров [8]. Удары наносились в теменную область головы как в сагиттальном, так и в 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 8АНЧ-7м, время удара – отметчиком времени. Площадь соударения определялась графически путем получения отпечатка на бумаге со специальным измерительным приспособлением. При помощи специальной металлической сетки и микрометра исследовались густота и толщина волос с целью установления их амортизации ударному воздействию. Экспериментальные повреждения мягких тканей, костей черепа, оболочек и вещества головного мозга до их извлечения фотографировались, а затем морфология их исследовалась визуально при помощи лупы и стереомикроскопа.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Эксперименты показали, что от ударов удлинёнными цилиндрическими

предметами безотносительно к их диаметру возникали ушибленные раны линейной или полулунной формы размерами от 4,5х2 см до 9,5х0,4 см. Края этих ран представлялись неправильными мелкофестончатыми и отслоенными на 1–2,5 см от подлежащих костей с четкими осаднениями в виде узких полос с большой частотой, равной половине диаметра действующих цилиндрических предметов. Концы ран были острыми со множественными тканевыми перемычками. Раны, располагающиеся в области теменных бугров и других участков черепа с выраженной его «привозной», имели линейные надрывы краев, которые были отслоены от подлежащих тканей на 3–3,5 см. При действии ударников диаметром в 1 см характер повреждений мягких тканей приближался к действию тупогранных 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 – соответственно центральным их отделам. В области этих осаднений волосы полностью отсутствовали вследствие их травматического обрыва. В толще подкожной жировой клетчатки в области ран отмечались кровоизлияния темно-красного цвета, овальной формы, размерами от 6х1 см до 10х4 см. Величина этих кровоизлияний была пропорциональна интенсивности повреждений костной ткани и при массивных переломах достигала размеров 15х4 см.

Повреждения костей черепа в месте соударения представляли собой или вдавленные переломы, или изолированные трещины овальной или дугообразной форм, или линейные переломы в зависимости от различия диаметров ударников самой костной ткани.

Вдавленные переломы свода черепа с выраженным губчатым веществом костной ткани были размерами от 4,5х2,5 см до 6,5х3,5 см, там проходили единичные линейные трещины, совпадающие с продольной осью ударяющего предмета. Края этих вдавленных переломов имели неровный, как бы зубчатый

характер, в области концов устанавливались множественные полулунной формы отломки, напоминающие террасовидные переломы. Если сила удара была меньшей, степень выраженности губчатого вещества была слабой, в той области воздействия на наружной пластинке появлялись овальные трещины, ограничивающие участки кости, размерами от 1х0,1 см до 3,5х2,5 см, имеющие ровные края. На внутренней пластинке при этом выявлялись множественные лучеобразные трещины.

В ряде опытов, проведенных цилиндрическими ударниками диаметром в 4–5 см от участков кости, округленных овальными трещинами, отходили линейные переломы, заканчивающиеся у краев овальных отверстий. Удары цилиндрическими предметами диаметром 6–7 см, вне зависимости от степени выраженности губчатого вещества, приводили к развитию линейных полных переломов без образования овальных округлых трещин на месте воздействия, распространяющихся на основание черепа и заканчивающихся у краев овальных отверстий. Направление этих переломов всегда совпадало с направлением удара и направлением длинника предмета. Размеры костных участков, ограниченных овальными трещинами, по мере увеличения диаметра от 1 см до 5 см цилиндрического ударника тоже увеличивались, а их ширина все более и более приближалась к диаметру ударяющего предмета. Характер повреждения костной ткани не только зависел от выраженности губчатого вещества костной ткани, но и от силы воздействия предметом. При меньших силах ударов в области повреждения появлялись дугообразные трещины, имеющие вид одной или двух полудуг, выпуклостью обращенные в противоположные стороны с расстоянием между их концами от 2–5 см до 3–4 см, между выпуклыми точками от 2–2,5 см до 3,5–5 см. На внутренней пластинке соответственно этим трещинам наблюдались лучеобразные растрескивания. При мезокраниальной форме черепа такие трещины выявлялись при действии цилиндрических предметов диаметром в 4 см уже при силе удара 555 кг/см до 685 кг/см. 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/см<sup>2</sup>, времени удара 0,003 секунды и толщине теменных костей 6,1–6,5 мм при воздействии цилиндрическим предметом диаметром 1 см почти всегда наблюдались трещины наружной и внутренней костных пластинок. При больших удельных силах и времени удара, равной 0,001 секунды, появлялись полные переломы теменных костей, часто переходящие на основание черепа.

Опыты также показывали, что ударные воздействия удлиненно цилиндрическим предметом диаметром 6 см, 7 см в различные места теменно-затылочной, теменной и теменно-лобной области головы биоманекенов, помимо повреждений мягких тканей и костей черепа, сопровождались появлением посмертных субарахноидальных кровоизлияний на базальных поверхностях лобных и в области полюсов височных долей головного мозга. Как свидетельствуют наблюдения из судебной практики и литературные данные, прижизненные ушибы головного мозга с наибольшей частотой локализируются в этих отделах головного мозга [9, 10]. В ходе экспериментов достоверно наблюдалось значительное макро- и микроскопическое сходство экспериментальных очагов ушибов с прижизненными. Эти данные, а также одинаковая их локализация дали с большой вероятностью основание рассматривать посмертные ушибы мозга эквивалентами прижизненных. Максимальный объем повреждения указанных областей головного мозга имел место при задне-переднем и вертикальном направлениях ударных воздействий цилиндрическими предметами диаметром 6 см и 7 см, в минимальной степени были выражены при их передне-заднем направлениях. Картина ушиба мозга при целостности костей черепа выявлялась при удельной силе ударов 79,16–139,28 кг/см, особенно при наличии истонченных костей в области больших крыльев основной кости и крыши глазниц, которые обусловили развитие деформационного механизма, связанного с ударным действием твердых тупых предметов цилиндрической формы диаметром 6 см и более [11]. При наличии переломов костей черепа, образованных действием этих предметов, наряду с указанными выше непрямыми ушибами мозга,

в области ударов обнаруживались или ограниченные субарахноидальные кровоизлияния соответственно костным вдавлениям или полосчатые кровоизлияния под мозговой оболочкой по ходу костных трещин. Действие цилиндрических предметов диаметром 1 см; 2 см; 3 см; 4 см ушибленных повреждений мозга в области лобных и височных долей не вызывало. При этом устанавливались очаговые субарахноидальные кровоизлияния в области, соответствующей вдавленному перелому на своде черепа, образованного в месте удара этими ударниками. Отсюда следует вывод, что обнаружение не прямых ушибов мозга в области лобных и височных долей свидетельствует о способности действия предмета с цилиндрической (закругленной) ударяющей поверхностью диаметром 6 см, 7 см и более как широкая распространенная тупая ударяющая поверхность может вызвать деформационный механизм ушиба головного мозга и тем самым исключать действия предмета с ограниченной ударяющей поверхностью. При этом экспериментальным путем обнаруженные признаки ушиба мозга с субарахноидальным кровоизлиянием в этих областях полностью отражают объяснение развития деформационного механизма посмертных контузий мозга, обоснованного данными достоверных собственных экспериментальных результатов, математических расчетов аналитических исследований модели основания черепа, результатов тензометрии и физико-механических обоснований [12], где было установлено, что в момент удара предметом широкой полосой соударяемой поверхностью (более  $16 \text{ см}^2$ ) сила воздействия распространяется на основание черепа одинаково и это приводит к деформации растяжения (уплощения) крыши глазниц и больших крыльев основной кости. При упругой (обратимой) деформации эти черепные образования с большей силой и скоростью ударяются (как «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 этих костей основания черепа тонким слоем ликворного пласта, недостаточно амортизирующего ударное воздействие упруго деформирующихся костей.

Как показали опытные исследования, места экспериментальных непрямых ушибов мозга не соответствовали направлению силовых воздействий, приложенных к голове биоманекенов, тем самым не указывали на «противоударный» механизм происхождения ушибов этих участков головного мозга, таким образом, попадает под большое сомнение бытие «противоударных» повреждений и диагностическая ценность таких повреждений от воздействия предметов на череп в момент неподвижного состояния головы при установлении деформационного механизма происхождения прижизненных ушибов мозга.

Экспериментальные наблюдения также показали, что базальные субарахноидальные кровоизлияния и повреждения мозга одной и той же локализации возникали при диаметрально противоположных ударных воздействиях цилиндрическими предметами с закругленной поверхностью соударения при диаметрах 6 см и 7 см. Воздействие закругленной поверхностью цилиндрических предметов диаметром 1 см; 2 см; 3 см; 4 см независимо от увеличения удельной силы удара, как действие ограниченной поверхности предметов, приводило к полному отсутствию субарахноидальных кровоизлияний и повреждений базальных частей лобных и височных долей головного мозга, но с одновременными развитием субарахноидальных кровоизлияний и деструкцией вещества мозга в области локализации ударов, причинивших вдавленные переломы костей свода черепа.

Таким образом, данные экспериментальных исследований в настоящей работе позволили прийти к выводам:

1. Увеличение диаметра удлиненно-закругленной (цилиндрической) ударяющей поверхностью предметов в значениях 6 см и 7 см обуславливает больший их контакт с соударяемой поверхностью, что приближает их действия на костях черепа по

механизму к действию тупых твердых предметов широкой пространственной ударяемой поверхностью.

2. Действия закругленной (цилиндрической) ударяющей поверхностью предметов диаметром 6 см, 7 см могут привести к развитию деформационного механизма образования черепно-мозговой травмы, обуславливая появления его достоверных признаков, таких как субарахноидальные базальные кровоизлияния и повреждения вещества лобных и височных долей головного мозга за счет упруго-деформационного искривления костного основания черепа, в частности, области крыши глазницы и больших крыльев основной кости;

3. Одновременное обнаружение характерных для действия удлиненно-цилиндрической ударяющей поверхностью предметов диаметром 6 см, 7 см костных повреждений на своде черепа и базальных субарахноидальных кровоизлияний с ушибом лобных и височных долей головного мозга может исключить действия цилиндрических предметов диаметром 1 см; 2 см; 3 см при ударе ими по голове в неподвижном состоянии.

4. Полученные характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа позволят при учете их биомеханических особенностей в момент удара установить форму травмирующей поверхности орудия, а также его диаметр (ширину) и ориентировочную силу ударной нагрузки.

5. Приведенные результаты работы имеют особое практическое значение при решении вопроса не только о форме, величине контактной поверхности действующего орудия, но и о механизме черепно-мозговой травмы с базальным субарахноидальным кровоизлиянием в конкретных случаях судебно-медицинских экспертиз.

### *Литература*

1. *Громов А. П.* Биомеханика травмы / А.П. Громов. М.: Медицина, 1979. С. 272.

2. *Громов А.П.* Новый метод измерения силы в судебной травматологии / А.П. Громов, Б.А. Прудковский, О.А. Росодановский и др. // Суд.-мед. экспертиза. 1971. № 2. С. 8–10.
3. Клиническое руководство по черепно-мозговой травме / под ред. А.Н. Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. Т. 1. М., 1998. 550 с.
4. *Пашипян Г.А., Ромодановский П.О.* Судебная медицина в схемах и рисунках: учебн. пособие / Г.А. Пашипян, П.О. Ромодановский. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 336 с.
5. *Попов В.Л.* Судебно-медицинская оценка роли травмы и патологии в происхождении базальных субарахноидальных кровоизлияний / В.Л. Попов // Суд. мед. экспертиза. 2013. № 3. С. 12–16.
6. *Попов В.Л.* Черепно-мозговая травма: судебно-медицинские аспекты / В.Л. Попов. Л.: Медицина, 1988. 239 с.
7. *Ромодановский П.О.* Некоторые аспекты диффузного аксонального повреждения мозга при травме головы / П.О. Ромодановский // Суд. мед. экспертиза. 2013. № 3. С. 18–20.
8. *Салтыкова О.Ф.* Экспериментальные ушибы головного мозга в аспекте судебно-медицинской оценки прижизненных его контузий: в кн.: Судебно-медицинские аспекты моделирования биомеханики повреждений / О.Ф. Салтыкова // Сб. научных трудов: под общ. редакцией проф. А.П. Громова. М., 1978.
9. *Сингур Н.А.* Ушибы мозга (механизм возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика) / Н.А. Сингур. М., 1970. С. 60–61.
10. *Слепышков И.В.* Раны от тупых предметов / И.В. Слепышков. Астрахань, 1937. 82 с.
11. *Смирнов Л.И.* Хирургия / Л.И. Смирнов. М.: Медицина, 1941. 146 с.
12. *Gross A.J.* Neurosurgeru / A.J. Gross. 1958. Vol. 15. № 5. P. 548.