



Фундаментальная медицина

Оригинальное исследование

УДК 340.624.3:616.091.1:616.31-001.4:311.214

<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-1-5>

ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ КРАНИОФАЦИАЛЬНОЙ ТРАВМЕ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Нина Юрьевна Жукова

Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия, zhukova_nina88@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-3726-1904>

Аннотация. Повреждения области лица одни из самых распространенных в практике судебно-медицинского эксперта. В настоящее время имеется недостаток информации о взаимосвязи между повреждениями мягких тканей области лица, костей лицевого черепа и черепно-мозговой травмой (ЧМТ). В каждом заключении эксперт устанавливает причинно-следственную связь между повреждениями и неблагоприятным исходом. Использование различных статистических методов позволяет определить значимость конкретного повреждения в отношении исхода, формирования тяжелой ЧМТ, которая может стать причиной смерти.

Ключевые слова: судебная медицина, тупая травма, черепно-мозговая травма

Для цитирования: Жукова Н.Ю. Оценка взаимосвязи повреждений при краниофациальной травме статистическими методами / Н.Ю. Жукова // Дальневосточный медицинский журнал. – 2024. – № 1. – С. 28-31. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-1-5>.

ASSESSMENT OF THE INJURIES INTERACTION IN CASE OF CRANIOFACIAL TRAUMA USING STATISTICAL METHODS

Nina Yu. Zhukova

Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia, zhukova_nina88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3726-1904>

Abstract. Injuries of the facial area are very common in the practice of a forensic expert. Currently, there is a lack of information on the interaction between injuries to the soft tissues of the face, facial bones and traumatic brain injury (TBI). In each forensic medical report, the expert reveals a cause-and-effect relations between the injuries and the unfavorable outcome. The use of various statistical methods makes it possible to determine the significance of a specific injury in relation to the outcome, the formation of severe TBI, which can cause death.

Keywords: forensic medicine, blunt trauma, traumatic brain injury

For citation: Zhukova N.Yu. Assessment of the injuries interaction in case of craniofacial trauma using statistical methods / N.Yu. Zhukova // Far Eastern medical journal. – 2024. – № 1. – P. 28-31. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-1-5>.

Оценка краниофациальной травмы вызывает трудности как у врачей клинических специальностей, так и экспертов. На сегодняшний день отсутствует единая классификация и подход к оценке тяжести

данной травмы [1; 2; 3; 4, 5]. Повреждения мягких тканей и костных структур области лица в виде ссадин, кровоподтёков, ран и переломов – одни из самых часто встречающихся повреждений



в практике судебно-медицинского эксперта [6; 7]. Цель работы – установить могут ли травматические воздействия в область лица, приводящие к формированию повреждения мягких тканей и костных структур

приводить к формированию тяжелых внутричерепных повреждений и разработать судебно-медицинские критерии оценки повреждений области лица, сопровождающиеся черепно-мозговой травмой (ЧМТ).

Материалы и методы

Проанализирован архив танатологического отделения Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Хабаровска за 2012–2016 гг. Выбран 831 акт исследований и экспертиз трупов с описанием признаков травмы лица (кровоподтеки, ссадины, раны), причиненной тупыми предметами, со сроком образования повреждений не более 24 часов до наступления смерти. Повреждения мягких тканей лица носили характер тупой травмы. Сформировано 2 группы наблюдений.

Группа № 1 (трупы с ЧМТ) – 135 заключений экспертов с описанием повреждений мягких тканей области лица, лицевого черепа. Причина смерти – ЧМТ.

Группа № 2 (трупы без ЧМТ) – 696 наблюдений – трупы лиц с повреждениями мягких тканей области лица и костей лицевого черепа. Причина смерти любая, кроме ЧМТ.

С целью проверки влияния повреждений области лица на формирование ЧМТ среди живых лиц, были сформированы группы № 3 и № 4. В них были включены личные клинические наблюдения (19 пациентов) и архивные материалы (74 медицинские карты стационарного больного (МКСБ)) отделения нейрохирургии КГБУЗ «Краевой клинической больницы» им. проф. О.В. Владимирцева и отделения челюстно-лицевой хирургии КГБУЗ «Городской клинической больницы № 2» им. Д.Н. Матвеева, г. Хабаровск. Критерии отбора: наличие или отсутствие ЧМТ у пациентов с наружными повреждениями области лица. Повреждения мягких тканей лица носили характер тупой травмы, со сроком образования не более 24 часов до поступления в стационар.

Группа № 3 (пациенты с ЧМТ) – 37 пациентов с повреждениями мягких тканей лица, лицевого черепа. ЧМТ диагностирована.

Группа № 4 (пациенты без ЧМТ) – 56 пациентов с повреждениями мягких тканей лица, лицевого черепа. ЧМТ не диагностирована.

Критериями исключения для групп № 1, 3, 4 были такие механизмы тупой травмы как железнодорожная травма, авиационная травма. Критериями исключения для всех групп был возраст младше 18 лет.

Область лица разделена на три зоны, верхнюю, среднюю и нижнюю.

На основании анализа заключений и медицинских карт стационарного больного, выделено 134 признака повреждения области лица, которые для статистического обобщения внесены в таблицу Excel. Сведения всех экспертных заключений, МКСБ, личных наблюдений пациентов были внесены в единую табличную форму в формате Microsoft Excel 2010, с фиксацией имеющихся признаков.

При сравнении групп использован корреляционный анализ (метод изучения взаимосвязи между двумя

и более случайными величинами, позволяет определить существует ли зависимость между переменными и насколько она сильна). Характер и степень тесноты связи между признаком-повреждением области лица и исходом (отсутствие или наличие ЧМТ), оценены с помощью коэффициента сопряженности Пирсона, точного критерия Фишера. Коэффициент корреляции Пирсона (коэффициент парной корреляции или коэффициент корреляции произведения моментов Пирсона) измеряет линейную связь (корреляцию) между двумя переменными. Он принимает значения от -1 до $+1$. Качественная оценка связи дана по шкале Чеддока, в которой имеются четыре диапазона значений от умеренной связи до весьма высокой. Статистическая значимость величин в группах высчитывалась с использованием критерия χ^2 (влияние исследуемого фактора на исход, при частоте его встречаемости в значении более 5, который является одним из самых популярных статистических критериев для анализа качественных данных, анализа частот) и точного критерия Фишера (для признаков с количеством наблюдений в группе менее 5). С помощью расчета достоверности разности выявлялись случайные или закономерные различия между группами. При сопоставлении двух сравниваемых величин возникает необходимость не только определить их разность, но и оценить ее достоверность, можно ли вывод о разности средних величин, полученный при выборочном исследовании, перенести на генеральную совокупность. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,01$.

Дополнительно, с целью подтверждения выводов, полученных методами описательной статистики, использован математический аппарат теории вероятности для дифференциальной диагностики между изучаемыми группами наблюдений. Для каждого признака, помимо абсолютного значения в каждой группе рассчитана условная вероятность P , путем деления частоты встречаемости конкретного признака на общее число наблюдений в группе. Для решения вопроса о распознавании наличия или отсутствия связи между наружными повреждениями мягких тканей лица и лицевого скелета, и, внутричерепными повреждениями был использован широко применяемый в судебной медицине метод последовательного анализа, основанный на формуле Байеса [8, 9].

Соотношение вероятностей встречаемости признаков-повреждений (P) является показателем, позволяющим различить группы между собой ($A_1, A_2, \dots, A_n$). В этом случае говорят об используемых диагностических коэффициентах (ДК), которые представляют собой десятичные логарифмы соотношений вероятности встречаемости признаков повреждений,

умноженные на коэффициент 10 и округленные до десятых долей.

$$DK(x_i) = 10 \times \lg \frac{P(x_i / A_1)}{P(x_i / A_2)}$$

x_i – один и тот же признак в сравниваемых группах или подгруппах, его абсолютное значение;

$P(x_i / A_1)$ – условные вероятности сравниваемого признака в разных группах;

A_1, A_2 – сравниваемые группы повреждений.

Диагностические признаки по каждому парам сравниваемых групп размещали в диагностические таблицы. Под дифференциальной информативностью признака понимают степень различий его распределений при дифференциальных состояниях A_1 и A_2 . Чем сильнее различаются эти распределения, тем больше информации, позволяющей различить состояния A_1 и A_2 , несет рассматриваемый признак. Если его

распределения при состояниях A_1 и A_2 вообще не пересекаются, его информативность бесконечно велика, то есть он во всех случаях позволяет однозначно определить, относится рассматриваемый объект к классу A_1 или A_2 . Для оценки информативности сравниваемых признаков применяли меру Кульбака. В описанную Кульбаком формулу введен, по рекомендации Е.В. Гублера, А.А. Генкина (1973), коэффициент 0,5. Согласно формуле Кульбака, величина информативности J диапазона j признака i равна [8; 9]:

$$J(x_j^i) = DK(x_j^i) 0,5 \left[P\left(\frac{x_j^i}{A_1}\right) - P\left(\frac{x_j^i}{A_2}\right) \right]$$

Процедура распознавания одной из групп сравнения заканчивается сложением ДК признаков. По достижению определенной величины, порогового ДК, делается вывод о конкретной группе.

Результаты и обсуждение

Все варианты морфологических элементов и их сочетаний встречались в группах исследования трупов и пациентов. Различия имелись в количестве элементов, двусторонней локализации. Во всех группах наблюдений повреждения мягких тканей лица преимущественно располагались в средней зоне лица. Особенности исследуемого материала была неоднородность, различные подходы к описанию повреждений и оценке тяжести ЧМТ у экспертов и врачей-клиницистов. Использование нескольких критериев описательной статистики, с качественной оценкой количественных значений, дало возможность установить характер связи повреждений с исходом. Дифференциальная диагностика признаков позволяет оценить частоту встречаемости повреждений при вариантах исхода с ЧМТ и без ЧМТ, определить принадлежность признаков относительно исследуемых групп, их информативность, но не показывает качественную характеристику связи. Комбинация статистических методов повышает уровень значимости полученных показателей для практических экспертов. Методами описательной статистики (критерий χ^2) определены статистически значимые повреждения мягких тканей лица, характерные для групп трупов с тяжелой ЧМТ и пациентов с ЧМТ. Эти признаки показали качественную умеренную связь с исходом (наличие ЧМТ) по шкале Чеддока, на основании значения коэффициента корреляции Пирсона. Методами дифференциальной диагностики была подтверждена информативность признаков.

В группе № 1 (трупы с ЧМТ) данными признаками стали кровоподтеки орбитальных областей с двух

сторон (шкала Чеддока – 0,32, УВ – 0,34; ДК – 6,6; мера Кульбака – 0,9) и кровоподтек области ушной раковины (шкала Чеддока – 0,33; УВ – 0,24; ДК – 8,3; мера Кульбака – 0,9). Малое количество признаков и характер связи с исходом не выше умеренной, не позволяет рекомендовать к использованию данные признаки, с целью установления причинно-следственной связи между повреждениями области лица и ЧМТ в практике судебно-медицинских экспертов.

В группе № 3 (пациенты с ЧМТ) так же определено 2 признака-повреждения, которые были статистически значимы, показали качественную умеренную связь с исходом. Подтвердили высокие показатели ДК и информативность. В группе № 3 данными признаками стали раны лица в целом (шкала Чеддока – 0,47, УВ – 0,32; ДК – 15,2; мера Кульбака – 2,47) и рана лобной области (шкала Чеддока – 0,32; УВ – 0,16; ДК – 12,4; мера Кульбака – 1,0). Аналогично группе № 1, количество признаков, их характер качественной связи с исходом, а так же особенности оформления медицинской документации, без детализации характеристик повреждений, делают данные признаки малоинформативными для судебно-медицинских экспертов. На основании применения методов описательной статистики и дифференциальной диагностической процедуры распознавания, на основе Байесовской статистики, математически доказывается отсутствие причинной связи между формированием тяжелой ЧМТ и повреждениями области лица без массивных разрушений.

Выводы

1. Признаки-повреждения области лица, которые продемонстрировали бы качественную связь с исходом в виде тяжелой черепно-мозговой травмы выше умеренной, не установлены.

2. Наличие повреждений области лица, с разрушением лицевого скелета, переходом линий переломов на основание черепа, позволяет оценить травму области лица и тяжелую ЧМТ по единому механизму

образования, как тяжкий вред здоровью или как повреждения состоящие в прямой причинной связи со смертью. При отсутствии массивных разрушений (мягких тканей, костных структур), повреждения в области лица не должны оцениваться как причинившие тяжкий вред здоровью человека и состоящие в прямой причинно-следственной связи со смертью.



Список источников

1. Авдеев А.И., Компанец Н.Ю. К вопросу о комплексной оценке повреждений краниофасциальной области // Вестник судебной медицины. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 24-27.
2. Данилевич М.О. Тяжелая черепно-лицевая травма: особенности клинического течения и мультидисциплинарный подход к комплексному лечению Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. – СПб., 2016. – 42 с.
3. Нассар А.Н.И., Мадай Д.Ю. Объективная оценка тяжести сочетанной черепно-лицевой травмы (обзор) Кубанский научный медицинский вестник / Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2020. – Т. 27, № 5. – С. 144-162.
4. Суюнова Д.Д. Клинико-диагностические и терапевтические особенности сочетанной черепно-лицевой травмы: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2014. – 147 с.
5. Гришенкова Л.Н., Горбачев Ф.А., Анищенко С.Л. Переломы костей средней зоны лица. Судебно-медицинская экспертиза: пособие / Л.Н. Гришенкова, Ф.А. Горбачев, С.Л. Анищенко [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 178 с. – ISBN 978-985-06-2518-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/35527.html>.
6. Ягмуров М.О., Трошин Е.Л., Попов В.Л. Клиническая обоснованность травмы головного мозга в медицинской документации пациентов челюстно-лицевой хирургии // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 15-18.
7. Verzeletti A., Bin P., De Ferrari F. Homicide by blunt trauma in Brescia county (northern Italy) between 1982 and 2012 // Am J Forensic Med Pathol. – 2014. Mar, № 35 (1). – P. 62-67.
8. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. – Ленинград: Медицина, 1973. – 143 с.
9. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. – Л.: Медицина, 1990. – 176 с.

References

1. Avdeev A.I., Kompanets N.Yu. On the issue of a comprehensive assessment of damage to the craniofacial region // Bulletin of Forensic Medicine. – 2016. – Vol. 5, № 1. – P. 24-27.
2. Danilevich M.O. Severe craniofacial trauma: features of the clinical course and a multidisciplinary approach to complex treatment: Abstract of a thesis for the degree of a Doctor of Medical Science. – Saint Petersburg, 2016. – 42 p.
3. Nassar A.N.I., Madai D.Yu. Objective assessment of the severity of combined craniofacial injury (review) // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2020. – Vol. 27, № 5. – P. 144-162.
4. Suyunova D.D. Clinical, diagnostic and therapeutic features of combined craniofacial trauma: Thesis of ... a Candidate of Med. Science. – M., 2014. – 147 p.
5. Grishenkova L.N., Gorbachev F.A., Anishchenko S.L. Fractures of the midface bones. Forensic medical examination: manual / L.N. Grishenkova, F.A. Gorbachev, S.L. Anishchenko, et al. – Minsk: Higher School, 2015. – 178 p. – ISBN 978-985-06-2518-2. – Text: electronic // Electronic library system IPR BOOKS: URL: <https://www.iprbookshop.ru/35527.html>.
6. Yagmurov M.O., Troshin E.L., Popov V.L. Clinical validity of brain injury in the medical documentation of maxillofacial surgery patients // Bulletin of Forensic Medicine. – 2019. – Vol. 8, № 1. – P. 15-18.
7. Verzeletti A., Bin P., De Ferrari F. Homicide by blunt trauma in Brescia county (northern Italy) between 1982 and 2012 // Am J Forensic Med Pathol. – 2014. Mar, № 35 (1). – P. 62-67.
8. Gubler E.V., Genkin A.A. Application of nonparametric statistical criteria in biomedical research. – Leningrad: «Medicine», 1973. – 143 p.
9. Gubler E.V. Informatics in pathology, clinical medicine and pediatrics. – L.: Medicine, 1990. – 176 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 12.12.2023.

The article was accepted for publication 12.12.2023.

