

DOI:

УДК: 340.661

СУДЕБНО- МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ТРАВМ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ С СОСУДИСТЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ

Микаилов У.С., Буньятов Б.О.

Азербайджанский Медицинский Университет. Кафедра судебной медицины.
Баку, Азербайджан

Адрес учреждения: AZ 1022 Азербайджан, город Баку, улица А.Гасымзаде 14

Микаилов У.С. Адрес электронной почты: Salmanoglu.mebel@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-0752-1873>

Буньятов Б.О. Адрес электронной почты: prof.bunyatov@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0258-0109>

Ключевые слова: *травма нижней конечности, травма колена, травма бедра, травма стопы и лодыжки, лобовое столкновение*

Введение. Травма является основной причиной смертности среди лиц моложе 45 лет и третьей общей причиной смертности независимо от возраста. Снижение травматизма входит в число наиболее важных медико-социальных задач любого государства. В экономически развитых странах травмы и несчастные случаи находятся на втором месте среди причин первичной инвалидизации и третьем – среди причин смертности населения. Сосудистая травма связана с высоким уровнем смертности; в то время как сосудистые повреждения составляют 1–2% всех случаев травм, но способствуют более 20% всей смертности, связанной с травмами. Примерно 75–80% травм конечностей являются проникающими и несут с собой высокую вероятность вовлечения сосудов. Тупые травмы с вовлечением сосудов включают надмыщелковые переломы, задний вывих колена и переломы плато большеберцовой кости [1, 2, 3].

В последние годы эндоваскулярные подходы к лечению травм верхних и нижних сосудов стали использоваться все чаще благодаря достижениям в области технологий и процедурных методик. Эндоваскулярные вмешательства могут иметь как диагностическую (катетерная ангиография для обнаружения экстравазации), так и терапевтическую (срочная эмболизация или стентирование для поддержания целостности поврежденной сосудистой сети) пользу. Эти эндоваскулярные методы могут даже позволить одновременную диагностику и вмешательство при травме периферических сосудов и особенно полезны в случаях, когда места кровотечения труднодоступны или трудно идентифицированы. В случае травмы конечностей эндоваскулярные вмешательства могут обеспечить минимально инвазивный гемостаз, будь то эмболизация или установка стент-графта [5, 6, 7].

Тяжесть и распределение травм нижних конечностей, полученных при лобовых столкновениях с транспорт-

ным средством, зависят от различных факторов. Понимание биомеханики этих травм в точке удара и способствующих им факторов поможет нам диагностировать их. Лобовые столкновения могут привести к переломам вертлужной впадины или вывихам бедра сзади после удара коленом о приборную панель. Напротив, травмы стопы и лодыжки возникают в результате вторжения в отсек. Сокращение мышц нижней конечности во время сильного нажатия на тормоз создает внутренние и внешние сжимающие силы, увеличивая риск травм стопы и лодыжки [8, 9, 10].

Цель настоящего исследования: провести судебно- медицинскую экспертизу травм нижней конечности с сосудистым повреждением, вызванных лобовыми дорожно-транспортными столкновениями.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено в рамках научной программы кафедры Судебной медицины Азербайджанского Медицинского Университета в 2023- 2024 гг. В ходе выполнения данного исследования было проведено проспективное обследование 29 пациентов, которые соответствовали критериям включения в исследование. Средний возраст пациентов составлял 35 (18–52) лет, 21 были мужчины, 8 были женщины. Все участники были подробно проинформированы об исследовании, и было получено письменное согласие. Мы изучили факторы, влияющие на анатомическое место, частоту и тяжесть травм.

Конструкция транспортного средства, энергия, передаваемая при ударе, и степень перекрытия транспортных средств при лобовых столкновениях яв-

ляются важными прогностическими переменными частоты и распределения травм в нижней конечности. Наиболее распространенными механизмами травм были: удар колена о панель приборов, приводящий к перелому вертлужной впадины или заднему вывиху бедра; и вторжение носка в сочетании с сильным применением тормоза, приводящее к переломам стопы и лодыжки. Выносливость тазобедренного сустава важна для определения характера травм, полученных при лобовых столкновениях. Прямые осевые силы бедра увеличивают риск переломов бедра. Во время лобового столкновения движение вперед пассажира в сочетании с нажатием педали может подвергнуть лодыжку тыльному сгибанию и приложению прямых внешних нагрузок. Неправильное положение бедренной кости во время нажатия на тормоз правой нижней конечностью может привести к удару колена о панель приборов. Инкапсуляция колена или стопы может привести к переломам большеберцовой и малоберцовой костей из-за скручивающих сил. Данные обрабатывались вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ “Statistical” (Statsoft, 1999 и Microsoft Excel Windows -10) [13].

Результаты исследования и их обсуждение. В лобовых столкновениях участвовали 85 пациентов, находившихся в транспортных средствах, 29 (34,12%) из которых соответствовали критериям включения в исследование, имеющие травмы нижней конечности с сосудистым повреждением. Это подтверждается также данными других исследований, которые также **задокумен-**

тировали преобладание мужчин [2, 3, 6]. Средний возраст пациентов составлял 28 (4–52) лет, 21 (72,41%) были мужчины, 8 (27,59%) были женщины. Основные характеристики пациентов представлены в таблица 1.

3 (42,86%) случаях артериальное давление при поступлении отсутствовало. Средний начальный балл по шкале комы Глазго составлял 4,5, и в 6 (85,71%) случаях прибыли с баллом по шкале комы Глазго 3, несмотря на отсутствие че-

Таблица 1.

Основные характеристики обследованных пациентов (n=29) после лобовых дорожно-транспортных столкновений

Параметры	Число пациентов (n=29)	
	Абс.	%
Возраст (лет)	35 (18–52)	
Пол : Мужской	21	72,41
Женский	8	27,59
Водитель	15	51,72
Пассажир на переднем сиденье	9	31,04
Пассажир на заднем сиденье	5	17,24
Оценка тяжести травмы: легкая	8	27,59
средняя	10	34,48
тяжелая	11	37,93
Смертность	7	24,14

Тяжесть травм нижних конечностей была единственным значимым фактором ($p=0,013$), имеющим отрицательную корреляцию с травмой головы (оценка - 0,41 и отношение шансов 0,62). Смертность составила 24,14%. При этом 5 случая (71,43%) смертей была связана с повреждением общей бедренной артерии (ОБА), и 60 % (3 случая) имели повреждение ОБА или поверхностной бедренной артерии (ПБА). Смерть наступала в три раза чаще при повреждениях ОБА/ПБА, чем при повреждениях подколенной/большеберцовой кости ($p=0,02$).

У умерших пациентов среднее начальное систолическое артериальное давление составляло 58,4 мм рт. ст., и в

репно-мозговой травмы. Было выполнено 2 ампутации выше колена и 2 ниже колена. Подколенная артерия была повреждена в половине ампутаций, а повреждение было изолированным от подколенной или большеберцовой артерии примерно в трех четвертях. Множественные артериальные травмы (коэффициент шансов 5,2; 95% доверительный интервал 1,8–14,8; $P=0,003$) и перелом (коэффициент шансов 2,4; 95% доверительный интервал 1,2–4,6; $p=0,02$) независимо предсказывали ампутацию, в то время как наличие повреждения нерва и разрыва мягких тканей не предсказывали.

Заключение. Изолированная травма нижней конечности с сосудистым повреждением имеет 24,14% (7 случаев)

уровень смертности или 13,79% (4 случая) потери конечности. Смертность связана с ранним шоком, вероятно, вызванным догоспитальным проксимальным артериальным кровотечением. Напротив, ранняя потеря конечности чаще встречается при тупом дистальном повреждении сосудов, особенно подколенных и большеберцовых артерий. Ни повреждение нерва, ни повреждение мягких тканей не предсказывали потерю конечности, но могут привести к отсроченным ампутациям, не отраженным в этом наборе данных об острых исходах. Независимо от времени ампутации, большинство пациентов смогли получить протез. Хотя в группе с поздней ампутацией была более длительная продолжительность пребывания в больнице и больше местных осложнений конечностей, попытка спасения конечности по-прежнему представляется жизнеспособным вариантом для надлежащим образом отобранных пациентов с травмой.

Список литературы

1. Francis P. The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology / P.Francis, C.Whatman, K.Sheerin [et al.] A Systematic Review. J Sports Sci Med. 2019 Feb 11;18(1): p. 21-31.
2. Viljoen C.T., Epidemiology, Clinical Characteristics, and Risk Factors for Running-Related Injuries among South African Trail Runners / C.T.Viljoen, D.C.Janse van Rensburg, E.Verhagen [et al.] // Int J Environ Res Public Health. 2021 Nov 30;18(23): p. 12620.
3. Della Villa F. Injury mechanisms and situational patterns of severe lower limb muscle injuries in male professional football (soccer) players: a systematic

video analysis study on 103 cases. / F.Della Villa, B.Massa, A.Bortolami [et al.] // Br J Sports Med. 2023 Nov 30;57(24): p. 1550-1558.

4. Prerana P, . Maxillofacial Injury Patterns in Road Traffic Accidents- Clinical and Radiological Evaluation. / P.Prerana, A.Sangavi, U.Venkatesh [et al.] // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2024 Dec;76 (6): p. 5486-5494.
5. Higgins, T.F., Klatt, J.B., Beals, T.C. Lower Extremity Assessment Project (LEAP)--the best available evidence on limb-threatening lower extremity trauma. // Orthop Clin North Am. 2010 Apr;41(2): p. 233-239.
6. Urrechaga, E., Jabori, S., Kang, N. et al. Traumatic Lower Extremity Vascular Injuries and Limb Salvage in a Civilian Urban Trauma Center. Ann Vasc Surg. 2022 May;82:30-40.
7. Emami M. Association between trunk muscles characteristics with lower limb injuries: A systematic review. / M.Emami, M.A.Mohseni Bandpei, N.Rahmani [et al.] // Phys Ther Sport. 2018 Jul;32: p. 301-307.
8. Evans S.L. Non-contact lower limb injuries in Rugby Union: A two-year pattern recognition analysis of injury risk factors. / S.L.Evans, R.Owen, G.Whittaker [et al.] // PLoS One. 2024 Oct 24;19(10): p.307-317.
9. Kwee E. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the management of severe lower limb soft tissue injuries: a systematic review. / E.Kwee, M.Borgdorff, T.Schepers [et al.] // Eur J Trauma Emerg Surg. 2024 Jun;50(3): p. 1093-1100.
10. Langridge B.J. Venous thromboembolism prevention in lower limb trauma - Can we do better? / B.J.Langridge, R.J.Goodall, S.Onida [et al.] Phlebology. 2019 Jun;34 (5): p. 291-293.
11. Ishii W. Increased CT Use and No Change in Injury Severity among Child Motor

Vehicle Victims: A National Trauma Database Study in Japan. / W.Ishii, M.Hitosugi, K.Kandori [et al.] // Healthcare (Basel). 2023 Apr 26;11(9): p. 1240.

12.Choufani, C., Aguir, S., Barbier, O. Thromboembolic risk in repatriated patients with traumatic lower-limb injuries // J Med Vasc. 2018 Dec;43(6): p. 342-346.

XÜLASƏ

AŞAĞI ƏTRAFIN DAMAR ZƏDƏLƏNMƏSİ İLƏ MÜŞAYİƏT OLUNAN TRAVMALARIN MƏHKƏMƏ-TİBBİ EKSPERTİZASI

Mikayılov Ülfət Salman oğlu, Bünyatov Mansur Oyandur oğlu

Azərbaycan Tibb Universiteti. Məhkəmə təbabəti kafedrası. Bakı, Azərbaycan

Məqalədə qarşıdan gələn avtomobil toqquşmaları nəticəsində yaranan damar zədələnməsi ilə müşayiət olunan aşağı ətraf yaralanmalarının məhkəmə-tibbi ekspertiza məlumatları təqdim olunur. Qarşılıqlı toqquşmalarda iştirak edən nəqliyyat vasitələrində ümumilikdə 85 nəfər olub, onlardan 29-u (34,12%) aşağı ətraflarda damar zədələnməsi ilə nəticələnən xəsarətlərə dair seçim meyarlarına cavab verib.

Pasiyentlərin orta yaşı 28 (4–52) yaş təşkil edib, onlardan 21-i (72,41%) kişi, 8-i (27,59%) isə qadın olub. Yalnız aşağı ətraflarda damar zədələnməsi ilə müşayiət olunan travmalarda ölüm göstəricisi 24,14% (7 hal), ətraf itkisi isə 13,79% (4 hal) təşkil edib. Ölüm halları əsasən xəstəxanaya qədər mərhələdə yaranan proksimal arterial qanaxma nəticəsində baş verən erkən şokla əlaqələndirilir. Əksinə, erkən ətraf itkisi daha çox küt distal damar zədələnməsi ilə müşahidə olunur. Sınır və ya yumşaq toxuma zədələnmələri ətraf itkisini öncədən proqnozlaşdırmasa da, bu hallar sonrakı mərhələlərdə amputasiyalara səbəb ola bilər və bu, təqdim olunan erkən nəticələrə daxil deyil.

Amputasiya vaxtından asılı olmayaraq, əksər pasiyentlər protez əldə edə biliblər. Gecikmiş amputasiya qrupunda hospitalizasiya müddəti daha uzun və yerli ətraf fəsadları daha çox olsa da, uyğun şəkildə seçilmiş travma xəstələri üçün ətrafı xilas etməyə yönəlmiş cəhdlər hələ də mümkün və məqsədəuyğun bir seçim olaraq qalır.

Açar sözlər: *aşağı ətraf travması, diz travması, bud travması, ayaq və topuq travması, ön toqquşma.*

SUMMARY

FORENSIC MEDICAL EXAMINATION OF LOWER LIMB INJURIES WITH VASCULAR DAMAGE

Mikayılov Ulfet Salman, Bunyatov Mansur Oyandur

Azerbaijan Medical University. Department of Forensic Medicine. Baku, Azerbaijan

The article presents data from a forensic medical examination of lower limb injuries with vascular damage caused by head-on road traffic collisions. There were 85 patients in vehicles involved in frontal collisions, 29 (34,12%) of whom met the inclusion criteria for lower limb injuries with vascular injury. The mean age of the patients was 28 (4–52) years, 21 (72,41%) were male and 8 (27,59%) were female. Isolated lower extremity trauma with vascular injury has a 24,14% (7 cases) mortality rate or 13,79% (4 cases) limb loss. Mortality is associated with early shock, likely caused by prehospital proximal arterial hemorrhage. In contrast, early limb loss is more common with blunt distal vascular injury, particularly to the popliteal and tibial arteries. Neither nerve nor soft tissue injury predicted limb loss but may result in delayed amputations not reflected in this acute outcomes data set. Regardless of amputation timing, most patients were able to receive a prosthesis. Although the late amputation group had a longer length of hospital stay and more local limb complications, attempted limb salvage still appears to be a viable option for **appropriately selected trauma patients**.

Keywords: *lower limb trauma, knee trauma, thigh trauma, foot and ankle trauma, frontal collision.*