УДК: 340.624.3 (075.8)

Судебно-медицинская экспертиза травм нижней конечности с сосудистым повреждением

У.С. Микаилов, З.М. Мамедов
Азербайджанский медицинский университет, кафедра Судебной медицины, г. Баку

Адрес электронной почты автора: khalafli@mail.ru

Açar sözlər: aşağı ətraf zədəsi, diz zədəsi, omba zədəsi, ayaq və ayaq biləyi zədəsi, ön toqquşma, profilaktika, təhlükəsizlik, yol-nəqliyyat xəsarətləri
Ключевые слова: травма нижней конечности, травма колена, травма бедра, травма стопы и лодыжки, лобовое столкновение, профилактика, безопасность, дорожно-транспортные травмы
Keywords: lower limb injury, knee injury, hip injury, foot and ankle injury, frontal collision, prevention, safety, road traffic injuries

Травма является основной причиной смертности среди лиц моложе 45 лет и третьей общей причиной смертности независимо от возраста. 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 транспортным 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 данного 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 являются 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. Статистическая обработка полученных данных осуществлялся с помощью анализа результатов по программам электронных таблиц Microsoft Excel, сформированные в соответствии с задачами проводимых исследований.

Результаты 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. Средний возраст пациентов составлял 28 (4–52) лет, 21 (72,41%) были мужчины, 8 (27,59%) были женщины. Основные характеристики пациентов представлены в табл. 1.

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 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 черепно-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.

Выводы:

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Francis, P., Whatman, C., Sheerin, K. et al. The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review // J Sports Sci Med. 2019, 18(1), з.21-31.
2. Viljoen C.T., Janse van Rensburg, D.C., Verhagen, E. et al. Epidemiology, Clinical Characteristics, and Risk Factors for Running-Related Injuries among South African Trail Runners // Int J Environ Res Public Health. 2021, 18 (23), 12620.
3. Della Villa, F., Massa, B., Bortolami, A. et al. Injury mechanisms and situational patterns of severe lower limb muscle injuries in male professional football (soccer) players: a systematic video analysis study on 103 case // Br J Sports Med. 2023, 57(24), p.1550-1558.
4. 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, 41(2), p.233-239.
5. 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, 82, p. 30-40.
6. Emami M., Mohseni Bandpei M.A., Rahmani, N. et al. Association between trunk muscles characteristics with lower limb injuries: A systematic review // Phys Ther Sport. 2018, 32, p.301-307.
7. Evans S.L., Owen R., Whittaker G. et al. Non-contact lower limb injuries in Rugby Union: A two-year pattern recognition analysis of injury risk factors // PLoS One. 2024, 19(10), p. 307-317.
8. Kwee E., Borgdorff M., Schepers T. et al. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the management of severe lower limb soft tissue injuries: a systematic review. Eur J Trauma Emerg Surg. 2024, 50(3), p. 1093-1100.
9. Langridge B.J., Goodall R.J., Onida S. et al. Venous thromboembolism prevention in lower limb trauma - Can we do better? // Phlebology. 2019. 34(5), p. 291-293.
10.Choufani C., Aguir S., Barbier O. Thromboembolic risk in repatriated patients with traumatic lower-limb injuries // J Med Vasc.. 2018, 43(6), p. 342-346

Xülasə
Aşağı ətrafların damar zədələnməsi travmalarının zədələnmələrinin məhkəmə-tibbi müayinəsi
Ü.S. Mikayılov, Z.M. Məmmədov

Məqalədə qarşı-qarşıya yol-nəqliyyat toqquşmaları nəticəsində damar zədələnməsi ilə müşayiət olunan alt ətraf zədələnmələrinin məhkəmə-tibbi müayinəsindən əldə edilən məlumatlar təqdim olunur. Frontal toqquşmalarda iştirak edən nəqliyyat vasitələrində 85 xəstə olub, onlardan 29-u (34,12%) damar zədələnməsi ilə müşayiət olunan alt ətraf zədələnmələri üçün daxiletmə meyarlarına cavab verib. Xəstələrin orta yaşı 28 (4–52), 21-i (72,41%) kişi, 8-i (27,59%) qadın olub. Damar zədələnməsi ilə müşayiət olunan təcrid olunmuş alt ətraf travmasında ölüm nisbəti 24,14% (7 hal) və ya ətraf itkisi 13,79% (4 hal) təşkil edir. Ölüm nisbəti erkən şokla əlaqələndirilir, ehtimal ki, xəstəxanayaqədərki proksimal arterial qanaxma nəticəsində yaranır. Əksinə, erkən ətraf itkisi, xüsusən də popliteal və tibial arteriyaların küt distal damar zədələnməsində daha çox rast gəlinir. Nə sinir, nə də yumşaq toxuma zədələnməsi ətraf itkisini proqnozlaşdırmasa da, bu kəskin nəticələr məlumat dəstində əks olunmayan gecikmiş amputasiyalara səbəb ola bilər. Amputasiya vaxtından asılı olmayaraq, əksər xəstələr protez ala bildilər. Gec amputasiya qrupunda xəstəxanada qalma müddəti daha uzun və yerli ətraf ağırlaşmaları daha çox olsa da, ətrafların xilas edilməsi cəhdi hələ də müvafiq seçilmiş travma xəstələri üçün uyğun bir seçim kimi görünür.

Summary
Forensic medical examination of lower limb injuries with vascular damage
U.S. Mikayilov, Z.M. Mamedov

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.

Daxil olub: 26.02.2025