

*Д. Г. Терешко*

## **ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ НА СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КОНЕЧНОСТИ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

*В статье представлены результаты исследования, посвященного оценке частоты встречаемости клинически значимого повреждения мышц в структуре травм конечностей. Был проведен ретроспективный анализ медицинских карт стационарных пациентов с травматическими поражениями мышц конечности в период с 2017 по 2019 гг. С учетом критериев включения отобрано в исследование 245 пациентов с повреждением мышц конечностей той или иной степени тяжести. Высокоэнергетические повреждения были выявлены в 111 случаях (45,3 %), низкоэнергетические определялись в 134 случаях (54,7 %). Выполнялась оценка степени повреждения мышечной ткани. Повреждение мышц в пределах одного мышечного футляра относили к минимальным, повреждения в пределах двух мышечных футляров – к умеренным. Выраженное повреждение мышц характеризовалось разрушением поперечно-полосатой мускулатуры в более чем в двух фасциальных футлярах. Минимальные повреждения относили к клинически незначимым, умеренные и выраженные к клинически значимым повреждениям мышц. Клинически значимые повреждения мышц встречались в 62,9 % случаев. При анализе учитывали средний срок лечения, необходимость выполнения фасциотомии, возникшие осложнения и летальный исход. Наличие клинически значимого повреждения мышц не влияло на увеличение показателей летальности, но приводило к значимому повышению числа осложнений, выполнению дополнительных оперативных вмешательств и увеличению продолжительности лечения пациентов.*

**Ключевые слова:** *травма мышц конечности, открытый перелом, высокоэнергетическая травма.*

*D. G. Tereshko*

## **INFLUENCE OF THE CHARACTER OF TRAUMATIC DAMAGE ON THE DEGREE OF EXPRESSION OF MUSCLE TISSUE INJURY OF THE LIMB**

*The article presents the results of a study on the assessment of the incidence of clinically significant muscle damage in the structure of limb injuries. A retrospective analysis of medical records of inpatients with traumatic lesions of the muscles of the limb in the period from 2017 to 2019 was carried out. Taking into account the inclusion criteria, 245 patients with limb muscle injuries of varying severity were selected for the study. High-energy damage was detected in 111 cases (45.3 %), low-energy damage was detected in 134 cases (54.7 %). The degree of damage to muscle tissue was assessed. Muscle damage within one muscle sheath was considered minimal, and damage within two muscle sheaths was moderate. Severe muscle damage was characterized by the destruction of striated muscles in more than two fascial sheaths. Minimal damage was classified as clinically insignificant, moderate and severe to clinically significant muscle damage. Clinically significant muscle damage occurred in 62.9 % of cases. The analysis took into account the average duration of treatment, the need for fasciotomy, complications and death. The presence of clinically significant muscle damage did not affect the increase in mortality rates, but led to a significant increase in the number of complications, additional surgical interventions, and an increase in the duration of patient treatment.*

**Key words:** *limb muscle injury, open fracture, high-energy injury.*

В современном обществе все больше возрастает актуальность проблемы травматизма, который является третьей по значимости причиной смертности у людей до 40 лет. При этом развитие скоростного транспорта, высотное строительство, модернизация стрелкового оружия повышают удельный вес высокоэнергетических травм. Данный вид травм характеризуется наличием сложных ран с обширным повреждением мышечной ткани и нередко приводит к потере конечности и инвалидности [2]. Помимо этого, высокоэнергетические травмы имеют повышенный риск инфекционных осложнений (21–45 %), ампутаций (17–30 %) [3, 8] и несращения костных отломков (19–23 %) [6, 7, 9] при наличии открытых переломов костей конечности. Решение спасти тяжело травмированную конечность должно оставаться объективным, основываясь на повреждении мышц с учётом потенциала для восстановления сосудистого и нервно-го компонента.

**Цель исследования:** оценить частоту встречаемости клинически значимого повреждения мышц в структуре травм конечностей.

#### Материал и методы

Для достижения цели исследования был проведен ретроспективный анализ медицинских карт стационарных пациентов с травматическими поражениями мышц конечности.

Для создания репрезентативной выборки отбор пациентов осуществлялся в следующих лечебных учреждениях: учреждении здравоохранения «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» города Минска, на базе которого функционирует городской центр сочетанной травмы; учреждении здравоохранения «6-я городская клиническая больница», на базе которого функционирует один из городских центров изолированной и множественной травмы; государственном учреждении «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь», который является Республиканским центром огнестрельной травмы.

Аналізу было подвержено 2187 пациентов с открытыми повреждениями конечностей.

Критерии включения в исследование: открытые переломы одной или нескольких длинных трубчатых костей конечности; наличие раны (с повреждением тканей глубже собственной фасции) в проекции конечности; период получения травмы – с 2017 по 2019 г. включительно.

Критерии исключения: закрытые переломы костей конечности; повреждения (раны, открытые

переломы) в проекции кистей, стоп, дистальной трети предплечья и голени (в виду небольшого объема мышц).

С учетом критериев включения отобрано в исследование 245 пациентов. У всех пациентов было диагностировано повреждение мышц конечностей той или иной степени тяжести. Результаты исследования подвергались статистической обработке общепринятыми методами параметрической и непараметрической статистики при помощи программы STATISTICA 10.0. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### Результаты и обсуждение

Средний возраст пациентов составил  $40,1 \pm 18,8$  лет. Из них пациентов мужского пола было 182 (74,3 %), женского пола – 63 (25,7 %). Распределение пациентов по возрасту представлено на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, основная часть пациентов была трудоспособного возраста (181 пациент (73,9 %)), что является подтверждением социальной значимости изучаемой проблемы. Более того наибольшее количество травм приходилось на возрастную группу от 20–39 лет (112 случаев (45,7 %)), которая представляет наиболее трудоспособную часть населения.

Непосредственно скорой медицинской помощью в приемные отделения организаций здравоохранения было доставлено 162 пациента (66,1 %), переведено из других лечебных учреждений – 40 (16,3 %), обратилось самостоятельно – 43 (17,6 %).

Поступление в период первых 6 часов от получения травмы отмечалось в 82,8 % случаев, от 7 до 24 часов – в 3,7 % случаев, позднее 24 часов – в 13,5 % случаев.

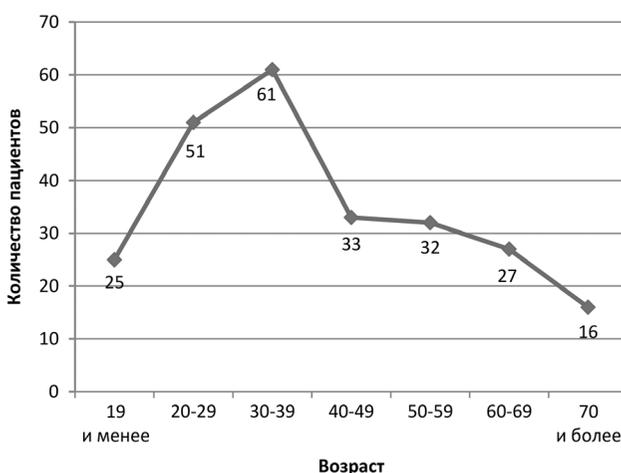


Рисунок 1. Распределение пациентов в зависимости от возраста

Таблица 1. Количество пациентов в зависимости от причины травмы

Причина травмы	Количество пациентов (абс.)	Количество пациентов (%)
Дорожно-транспортная травма V01-99	64	26,1
Падение (с высоты собственного роста) W00-11	61	24,9
Воздействие неживых механических сил W28-W31	36	14,7
Соприкосновение с острым предметом W25-W26	29	11,8
Огнестрельная травма W32-W34, W35-W40	18	7,3
Травма, вызванная режущим инструментом W29	17	6,9
Кататравма W12-W13	16	6,5
Другие	4	1,6
Всего	245	100,0

В таблице 1 представлены этиологические факторы получения травмы (в соответствии с МКБ-10).

55 пациентов (22,4 %) поступило в стационар в состоянии алкогольного опьянения. Сочетанный характер травмы определялся у 91 пациента (37,1 %).

176 пациентов (71,8 %) получили травмы в результате личной неосторожности, 58 пациентам (23,7 %) травма была нанесена другим лицом, у 11 пациентов (4,5 %) повреждения возникли в результате парасуицида. Производственный характер травмы был выявлен в 6,9 % (17 пациентов), криминальный – в 4,9 % (12 пациентов).

При анализе причин травматизма учитывали уровень энергетического фактора воздействия. Все повреждения были разделены на низкоэнергетические (энергия травмирующего фактора вызывает повреждения в тканях, но не сопровождается общей патологической реакцией организма) и высокоэнергетические (энергия травмирующего фактора вызывает множество повреждений в пределах как одного, так и нескольких органов и систем, с массивным разрушением поврежденных тканей и последующей аутоинтоксикацией с тяжелой реакцией всего организма) [4, 5]. К низкоэнергетическим повреждениям относили травмы, возникшие в результате падения с высоты собственного роста, соприкосновения с острым предметом, режущим инструментом, часть случаев при дорожно-транспортных происшествиях (с учетом анамнеза). Высокоэнергетическими считали повреждения в результате применения огнестрельного оружия, при взрывных травмах, кататравмах, дорожно-транспортных происшествиях (с учетом анамнеза).

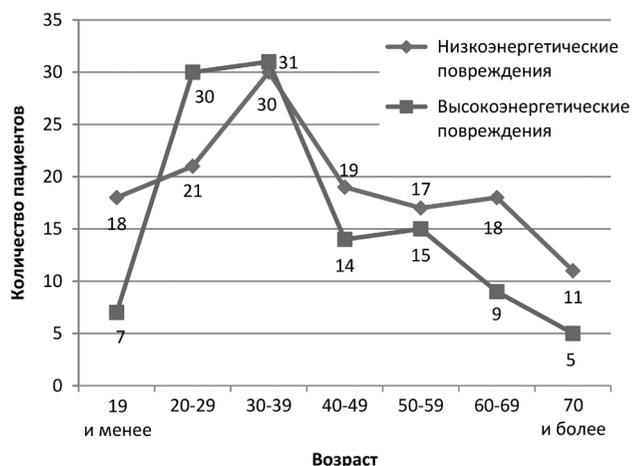


Рисунок 2. Распределение пациентов по возрасту с учетом механизма травмы

Таким образом, низкоэнергетические повреждения определялись в 134 случаях (54,7 %), высокоэнергетические были выявлены в 111 случаях (45,3 %).

Из рисунка 2 видно, что высокоэнергетические повреждения преобладали у лиц молодого возраста.

Открытые переломы длинных трубчатых костей наблюдались в 116 случаях (47,3 %). Количество поврежденных конечностей варьировало от 1 до 4. Повреждения одной конечности наблюдались в 229 случаях (93,5 %), двух конечностей – в 13 случаях (5,3 %), трех – в двух случаях (0,8 %), четырех – в 1 случае (0,4 %).

При этом повреждения нижних конечностей отмечались в 155 случаях, верхних – в 110. Всего было выявлено повреждение 275 сегментов конечностей (рисунок 3).

Анализ диаграммы показывает, что повреждения голени (31,3 %), предплечья (28,36 %) и бедра (28,36 %) встречались примерно в одинаковом проценте случаев. Наименьшее количество повреждений отмечалось в области плеча (12,0 %).

В ходе исследования осуществлялась оценка степени повреждения мышечной ткани. По ана-

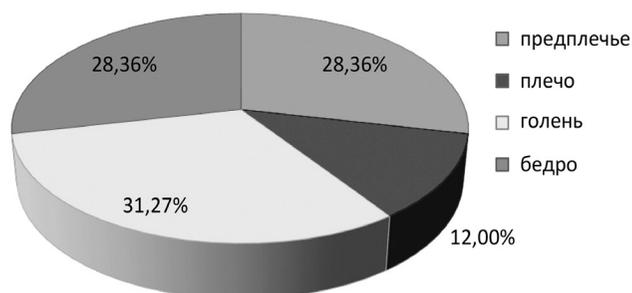


Рисунок 3. Распределение повреждений по сегментам конечности

логии с классификацией AO/ASIF выделяли минимальное, умеренное и выраженное повреждение мышц [1]. Минимальное повреждение мышечной ткани характеризовалось повреждением мышц в пределах одного мышечного футляра. Повреждения в пределах двух мышечных футляров относили к умеренным. Выраженное повреждение мышц характеризовалось разрушением поперечнополосатой мускулатуры в более чем в двух фасциальных футлярах.

Минимальное повреждение встречалось в 91 случае (37,1 %) и чаще наблюдалось при падениях с высоты собственного роста, а также травмах, вызванных острым предметом. Умеренный вид повреждений отмечался в 122 случаях (49,8 %) и был более специфичен для травм, возникших в результате воздействия неживых механических сил. Выраженное повреждение встречалось в 32 случаях (13,1 %) и наиболее часто возникало в результате дорожно-транспортных происшествий, железнодорожной, взрывной и огнестрельной травмы. Таким образом, умеренное повреждение мышечной ткани наблюдалось у большинства пациентов.

Был проведен анализ степени повреждения мышц в зависимости от механизма получения травмы. Для низкоэнергетических травм были более специфичны минимальное и умеренное повреждение мышечной ткани, а также отсутствие выраженных повреждений. При высокоэнергетических травмах умеренные повреждения встречались в 61,3 % случаев, выраженные – в 28,8 % случаев (рисунок 4). Стоит отметить, что все выраженные повреждения мышечной ткани возникали исключительно в результате высокоэнергетической травмы.

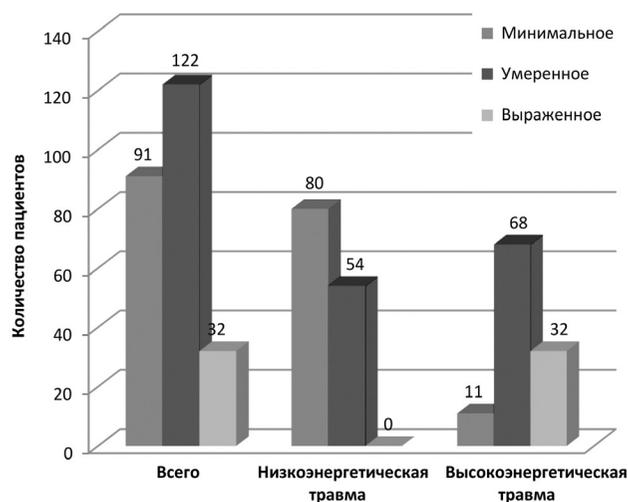


Рисунок 4. Повреждение мышц в зависимости от механизма травмы

Также была произведена оценка результатов в зависимости от степени повреждения мышечной ткани. Минимальные повреждения относили к клинически незначимым, умеренные и выраженные – к клинически значимым повреждениям мышц. Таким образом, клинически значимые повреждения мышц встречались в 154 случаях (62,9 %).

Фасциотомия поврежденного сегмента конечности выполнялась 23 пациентам (9,4 %). При этом необходимость выполнения фасциотомии достоверно была выше у пациентов с клинически значимыми повреждениями мышц ( $\chi^2 = 4,241$ ;  $p = 0,04$ ).

Частота возникших осложнений со стороны мышц также значимо преобладала в группе пациентов с клинически значимыми повреждениями мышц ( $\chi^2 = 5,521$ ;  $p = 0,019$ ).

Сроки лечения варьировали от 1 до 119 суток. Средний срок лечения для пациентов с клинически незначимыми повреждениями мышц составил 6 [4; 12] суток, с клинически значимыми повреждениями мышц – 15 [8; 29] суток. При анализе были выявлены статически значимые различия в сроках нахождения в стационаре у пациентов в изучаемых группах ( $U = 3653$ ;  $p < 0,001$ ). Данный факт свидетельствует о более тяжелых последствиях при умеренных и выраженных повреждениях мышц, возникающих в организме пострадавшего, и соответственно необходимости более длительного пребывания в лечебном учреждении.

Однако оценка летальности не позволила выявить статистически значимых различий ( $\chi^2 = 1,562$ ;  $p = 0,212$ ). Данный факт был связан с тем, что минимальное повреждение мышц не вызывает выраженных изменений в организме. Смерть пациента наступает в виду развивающихся осложнений.

## Выводы

1. Открытые повреждения крупных сегментов конечностей в 62,9 % случаев сопровождались наличием клинически значимого повреждения мышц.

2. Наличие клинически значимого повреждения мышц не влияет на увеличение показателей летальности, но приводит к значимому повышению числа осложнений, выполнению дополнительных оперативных вмешательств и увеличению продолжительности лечения пациентов. Это требует дополнительного изучения вопросов диагностики и лечения данного вида повреждений.

### Литература

1. Волгас, Д. А., Хардер И. Мягкие ткани в травматологии / Д. А. Волгас. – СПб.: Вассамедиа, 2016. – 319 с.
2. Сергеев, С. В. Ампутации конечностей и протезирование / С. В. Сергеев, Б. Ш. Минасов, Э. А. Риос // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 39–41. – DOI 10.36425/2658-6843-2019-4-39-41.
3. Соколов, В. А. Множественные и сочетанные травмы / В. А. Соколов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512 с.
4. Третьяков, А. А. Введение в травматологию: методические рекомендации для врачей травматологов-ортопедов и врачей-хирургов / А. А. Третьяков, В. И. Николаев. – Гомель: ГомГМУ, 2015. – 32 с.
5. Шапкин, Ю. Г. Роль скелетных повреждений в патофизиологии политравмы / Ю. Г. Шапкин, П. А. Селиверстов, Е. А. Скрипаль // Астраханский медицинский журнал. – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 37–50.
6. Chen, A. T., Vallier H. A. Noncontiguous and open fractures of the lower extremity: epidemiology, complications, and unplanned procedures // *Injury*. – 2016. 47. (3). 742–747.
7. Chua, W., Murphy D., Siow W. et al. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience // *Singapore Med. J.* – 2012. – Vol. 53 (6). – P. 385–389.
8. Court-Brown, C., Honeyman C., Bugler K. et al. The spectrum of open fractures of the foot in adults // *Foot Ankle Int.* – 2013. – Vol. 34 (3). – P. 323–328.
9. Olesen, U. K., Juul R., Bonde C. T. et al. A review of forty five open tibial fractures covered with free flaps. Analysis of complications, microbiology and prognostic factors // *Int. Orthop.* – 2015. – Vol. 39 (6). – P. 1159–1166.

### References

1. Volgas, D. A., Harder I. Myagkie tkani v travmatologii / D. A. Volgas. – SPb.: Vassamedia, 2016. – 319 s.
2. Sergeev, S. V. Amputacii konechnostej i protezirovanie / S. V. Sergeev, B. Sh. Minasov, E. A. Rios // *Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina, medicinskaya reabilitaciya*. – 2019. – T. 4, № 4. – S. 39–41. – DOI: 10.36425/2658-6843-2019-4-39-41.
3. Sokolov, V. A. Mnozhestvennye i sochetannye travmy / V. A. Sokolov. – M.: GEOTAR-Media, 2006. – 512 s.
4. Tret'yakov, A. A. Vvedenie v travmatologiyu: metodicheskie rekomendacii dlya vrachej travmatologov-ortopedov i vrachej-hirurgov / A. A. Tret'yakov, V. I. Nikolaev. – Gomel': GomGMU, 2015. – 32 s.
5. Shapkin, Yu. G. Rol' skeletnyh povrezhdenij v patofiziologii politravmy / Yu. G. Shapkin, P. A. Seliverstov, E. A. Skripal' // *Astrahanskij medicinskij zhurnal*. – 2017. – T. 12, № 3. – S. 37–50.
6. Chen, A. T., Vallier H. A. Noncontiguous and open fractures of the lower extremity: epidemiology, complications, and unplanned procedures // *Injury*. – 2016. – Vol. 47 (3). – P. 742–747.
7. Chua, W., Murphy D., Siow W. et al. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience // *Singapore Med. J.* – 2012. – Vol. 53 (6). – P. 385–389.
8. Court-Brown, C., Honeyman C., Bugler K. et al. The spectrum of open fractures of the foot in adults // *Foot Ankle Int.* – 2013. – Vol. 34 (3). – P. 323–328.
9. Olesen, U. K., Juul R., Bonde C. T. et al. A review of forty five open tibial fractures covered with free flaps. Analysis of complications, microbiology and prognostic factors // *Int. Orthop.* – 2015. – Vol. 39 (6). – P. 1159–1166.

Поступила 03.02.2022 г.