

Застосування систем оцінки тяжко травмованої кінцівки Mangled Extremity Severity Score та Hannover Fracture Scale-98 у пацієнтів із вогнепальною травмою нижньої кінцівки

Лябах А.П.¹✉, Турчин О.А.¹, Євлантьєва Т.А.¹

Резюме. Оцінка тяжкості ушкодження кінцівки при її вогнепальній травмі залишається актуальною проблемою, оскільки вона визначає лікувальну тактику – збереження чи ампутація. **Мета:** встановити діагностичну цінність систем оцінки тяжко травмованої кінцівки MESS та HFS-98 в якості інструментів для встановлення показань до ампутації у випадку вогнепальної травми нижньої кінцівки. **Матеріал та методи.** 177 пацієнтів із вогнепальною травмою нижньої кінцівки (183 випадки) віком $37,0 \pm 0,7$ років (20-63 роки). Чоловіків було 174, жінок – 3; давність ушкодження становила $284,9 \pm 18,7$ днів. Серед різновидів бойової травми зустрічались: мінно-вибухова травма – 88, осколкові поранення – 86, кульові поранення – 9. В результаті сформувались 2 групи пацієнтів: із збереженою кінцівкою (I група, 89 випадків) та висока ампутація нижньої кінцівки (II група, 94 випадки). В ході дослідження були застосовані наступні методи: класифікація відкритих ушкоджень Gustilo – Anderson, системи оцінки тяжко травмованої кінцівки MESS та HFS-98. Вивчали: конвергентну валідність, дискримінативну здатність, чутливість, специфічність та діагностичну точність MESS та HFS-98. **Результати.** Середні значення числових показників для I та II груп становили відповідно: MESS – 5,8 та 8,4; HFS-98 – 13,2 та 23,1. Конвергентна валідність MESS/HFS-98 становила 0,85. Дискримінативна здатність (ROC-аналіз) становила 0,9 для обох систем оцінки. Чутливість, специфічність та діагностична точність за даними логістичної регресії та ROC-аналізу становили: для MESS – 0,74, 0,89, 0,79 при пороговому критерії ≥ 7 ; для HFS-98 – 0,82, 0,74, 0,79 при пороговому критерії > 17 . **Заключення.** Діагностична точність та висока дискримінативна здатність MESS та HFS-98 робить доцільним їх використання для встановлення показань до ампутації у випадку вогнепальної травми нижньої кінцівки. Перевищення порогового критерію ≥ 11 , заявленого розробниками HFS-98, потребує подальших досліджень.

Ключові слова: вогнепальна травма нижньої кінцівки, ампутація, MESS, HFS-98.

Одне з основних питань, що виникає на всіх етапах медичної евакуації поранених з вогнепальною травмою нижньої кінцівки, є оцінка тяжкості ушкодження кінцівки як фактора, який найбільш суттєвим чином впливає на рішення щодо долі кінцівки – подальше реконструктивне лікування чи ампутація. Класифікація відкритих переломів за Gustilo – Anderson передбачає триступеневу градацію тяжкості з деталізацією ступеня III на підпункти А, В, С [1]. Розширений варіант класифікації Gustilo – Anderson дозволяє визначити ступінь тяжкості відкритого перелому, надає рекомендації

щодо емпіричного застосування антибактеріальних препаратів, спрямованості та обсягу хірургічної допомоги та виокремлює ступінь ІІС як такий, що має найвищу ймовірність потреби у виконанні високої ампутації. [2]. Як і будь-яка інша система оцінки, класифікація Gustilo – Anderson не є досконалою: її формалізований внутрішній конструкт може конфліктувати з клінічними особливостями конкретного випадку. Зокрема множинні переломи кісток гомілки з поширеним дефектом м'яких тканин, але з неушкодженим заднім великогомілковим судинно-нервовим пучком формально підпадають під ступінь ІІВ, однак реальної можливості провести реконструктивне лікування і отримати опороздатну нижню кінцівку може не бути.

Спроби удосконалити оцінювання тяжкості

✉ Лябах А.П., anliabakb@gmail.com

¹ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Україна, Київ

травми спричинили появу бальних систем оцінки, які пропонували певний числовий критерій, порогове значення якого визначало показання до ампутації. Однією з перших була система оцінки тяжкості ушкодженої кінцівки MESS (Mangled Extremity Severuty Score), запропонована Johansen K. та ін. [3]. Згідно авторської концепції, сума балів ≥ 7 визначала показання до первинної ампутації тяжко ушкодженої (розтрощеної – mangled) кінцівки. Попри певні обмеження, MESS з поміж усіх систем оцінки тяжко травмованої кінцівки застосовують найчастіше, в тому числі і у випадках вогнепальних ушкоджень у комбатантів [4].

Однією з особливостей нинішньої російсько-української війни є надходження поранених в лікувальну установу в різний час після отримання вогнепальної травми. Вирішення питання про подальший напрям лікування – реконструкція чи ампутація є надзвичайно складною задачею і застосування відповідної системи оцінки може суттєво полегшити її розв'язання.

Hannover Fracture Scale була запропонована у 1982 р. [5], модифікована у 1998 р. [6], після чого стала відомою як HFS-98. Ця система оцінки не отримала широкого розповсюдження через достатньо складний конструкт, який містить у собі шкалу PTS та верифікацію інфекційного агента [7]. Через це HFS-98 не може бути застосована для встановлення показань до первинної ампутації, однак ця система оцінки може бути корисною у випадках вторинної або пізньої ампутації.

Мета роботи: встановити діагностичну цінність систем оцінки тяжко травмованої кінцівки MESS та HFS-98 у разі їх застосування для встановлення показань до ампутації нижньої кінцівки при її вогнепальній травмі.

Матеріал і методи

Матеріалом для роботи стали результати спостереження та лікування 177 пацієнтів із вогнепальною травмою (183 нижні кінцівки), які перебували на стаціонарному лікуванні у відділі патології стопи та складного протезування ДУ «ІТО НАМН України» з квітня 2022 р. по квітень 2025 р. Дослідження схвалене Вченою радою інституту (протокол 8 від 2023 р.). Під час проведення дослідження було забезпечено дотримання принципів біоетики та прав пацієнтів відповідно до Гельсінської Декларації (2000) та Основ законодавства України про охорону здоров'я. Інформована згода отримана від усіх пацієнтів.

Дизайн дослідження: відкрите, ретро-проспективне, нерандомізоване. Більшість пацієнтів були

представниками силових структур: ЗСУ – 151 (156 випадків), НГУ – 12, НП – 3, ДПСУ – 1, цивільні – 10 (11 випадків). Чоловіків було 174, жінок – 3. Давність ушкодження становила $284,9 \pm 18,7$ днів, середній вік пацієнтів становив $37,0 \pm 0,7$ років (20–63 роки).

Різновиди бойової травми: мінно-вибухова травма (МВТ, наступання на міну, підриг у машині) – 88, осколкові поранення (з дією вибухової хвилі чи без такої) – 86, кульові поранення – 9. На момент госпіталізації реєстрували: тип вогнепального ушкодження, час з моменту поранення у днях, кількість операцій без врахування хірургічних обробок (остеосинтез, аутодермопластика, пластика тканин острівцевими або мікросудинними клаптями, заміщення дефектів кісток, імплантація цемент-антибіотикового спейсера, ампутація та реампутація). Ступінь відкритого перелома оцінювали за Gustilo – Anderson [2], тяжкість ушкодження – за MESS [3] та HFS-98 [8]. Заповнення форми HFS-98 проводили після завершення клініко-рентгенологічного, інструментального та мікробіологічного досліджень. Обрахунок MESS здійснювали ретроспективно на підставі даних анамнезу та наданої медичної документації. Згідно з метою дослідження проводили статистичні розрахунки між двома групами пацієнтів зі збереженою кінцівкою, яку піддавали відновному та реконструктивному лікуванню (89 випадків); та з великими або високими ампутаціями нижньої кінцівки (94 випадки – операція Сайма, трансгібіальна та трансфеморальна ампутації, екзартикуляція нижньої кінцівки). Отримані дані та результати вимірювань вносили до електронних таблиць, після чого розраховували описову статистику. Були застосовані двовибірковий t-тест, та кореляція Пірсона. Діагностичну придатність шкал MESS та HFS-98 оцінювали за допомогою логістичної регресії, а відносну точність кожної моделі графічно відображали за допомогою ROC-кривої. Площа під ROC-кривою (AUC) служила метрикою загальної точності, де 0,5 означала чисту випадковість, а 1,0 – ідеальну модель. Значимою вважали різницю між середніми при $p < 0,05$. Розрахунки проводили в середовищі Microsoft Office Excel 2016 з використанням наданого пакету програм та надбудови StatPlus.

Результати

Описова статистика та порівняння середніх представлені в табл. 1.

Як свідчать дані наведені в таблиці, критичні значення систем оцінки тяжкості травмованої

Таблиця №1

Описова статистика та порівняння середніх

	Реконструкції, n = 89	АНК, n = 94	p*, при $\alpha = 0,05$
Вік, роки	36,5 ± 1,0	37,6 ± 1,0	0,42
Давність ушкодження, дні	296,8 ± 23,4	273,8 ± 29,2	0,53
Кількість операцій	6,2 ± 0,5	7,1 ± 0,7	0,25
G-A I	14 (15,6 %)	1 (1,1 %)	
G-A II	29 (32,2 %)	5 (5,4 %)	
G-A IIIA	17 (18,9 %)	7 (7,5 %)	
G-A IIIB	21 (23,3 %)	9 (9,7 %)	
G-A IIIC	9 (10 %)	71 (76,3 %)	
MESS,	5,8 ± 0,1	8,4 ± 0,2	< 0,001
HFS-98,	13,2 ± 0,5	23,1 ± 0,7	< 0,001
Конвергентна валідність MESS/ HFS-98: кореляція Пірсона 0,85			

Примітки: * двовибірковий t-тест для середніх
G-A – Gustilo – Anderson

кінцівки (MESS ≥ 7 та HFS-98 ≥ 11), що визначають ймовірний вихід на АНК, співпадають із середніми, обчисленими для випадків в обох досліджуваних групах. Це зробило можливим обчислення конвергентної (як окремого випадку критеріальної) валідності цих систем оцінки для перевірки внутрішньої узгодженості між шкалами, а також ROC-аналізу з метою оцінки дискримінативної здатності цих систем щодо ампутацій.

Конвергентну валідність шкал MESS та HFS-98 оцінювали за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона (розподіл даних за обома шкалами був близьким до нормального). Гіпотеза передбачала очікування помірної або високої позитивної кореляції ($r > 0,5$), якщо шкали дійсно вимірюють схожий конструкт. Отриманий коефіцієнт 0,85 свідчить про високу позитивну кореляцію між даними системами. Таким чином, HFS-98 може бути застосована для оцінки тяжкості вогнепальної травми нижньої кінцівки.

З метою оцінки дискримінативної здатності MESS та HFS-98 як діагностичних тестів, що визначають показання до АНК здійснювали ROC-аналіз. Випадки зберігального лікування (реконструкцій) кодували як 0, тоді як випадки АНК – як 1. Результати аналізу представлені на рис. 1.

Дискримінативна здатність MESS та HFS-98 виявилась високою, про що свідчить значна площа під кривими: 0,9 для обох систем оцінки.

Чутливість, специфічність та діагностичну точність MESS та HFS-98 оцінювали на 133 випадках ушкоджень III за Gustilo – Anderson. Для розрахунків застосували логістичну регресію та ROC-аналіз, результати яких представлені в таблиці 2 та на рис. 2.

Як свідчать дані таблиці, пороговий критерій ≥ 7 закладений в MESS, обумовлює діагностичну

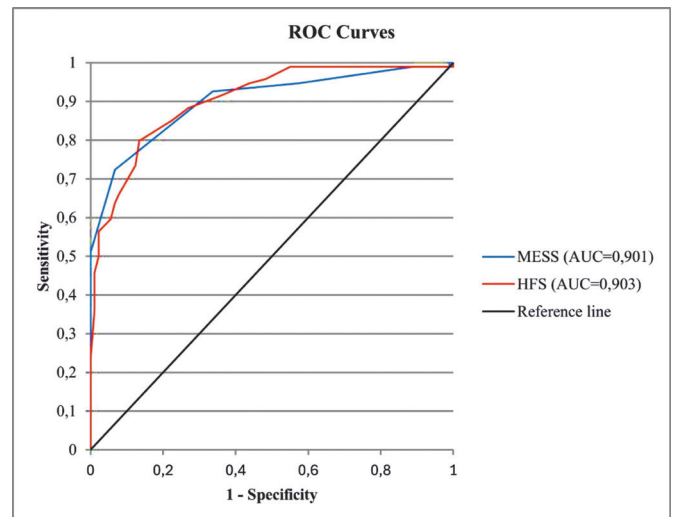


Рис. 1. ROC-криві та AUC для MESS та HFS-98 за результатами порівняльного аналізу.

точність 0,79 при чутливості 0,74 та специфічності 0,89. Це відповідає конструкту MESS і має повне погодження з даними літератури щодо можливостей цієї системи оцінки під час встановлення показань до ампутації при тяжкій травмі нижньої кінцівки, зокрема вогнепальній. Більше значення специфічності, ніж чутливості може свідчити про те, що MESS краще передбачає можливість збереження кінцівки, ніж ампутації.

Таблиця №2

Статистика до логістичної регресії щодо
діагностичної цінності MESS та HFS-98
(n = 133, Gustilo – Anderson IIIA-IIIС)

Критерій	Чутливість	Ді (95 %)	Специфічність	Ді (95 %)	Точність
MESS > 7	0,7356	0,6430 – 0,8283	0,8913	0,8014 – 0,9813	0,7895
HFS-98 > 17	0,8161	0,7347 – 0,8975	0,7391	0,6122 – 0,8660	0,7895

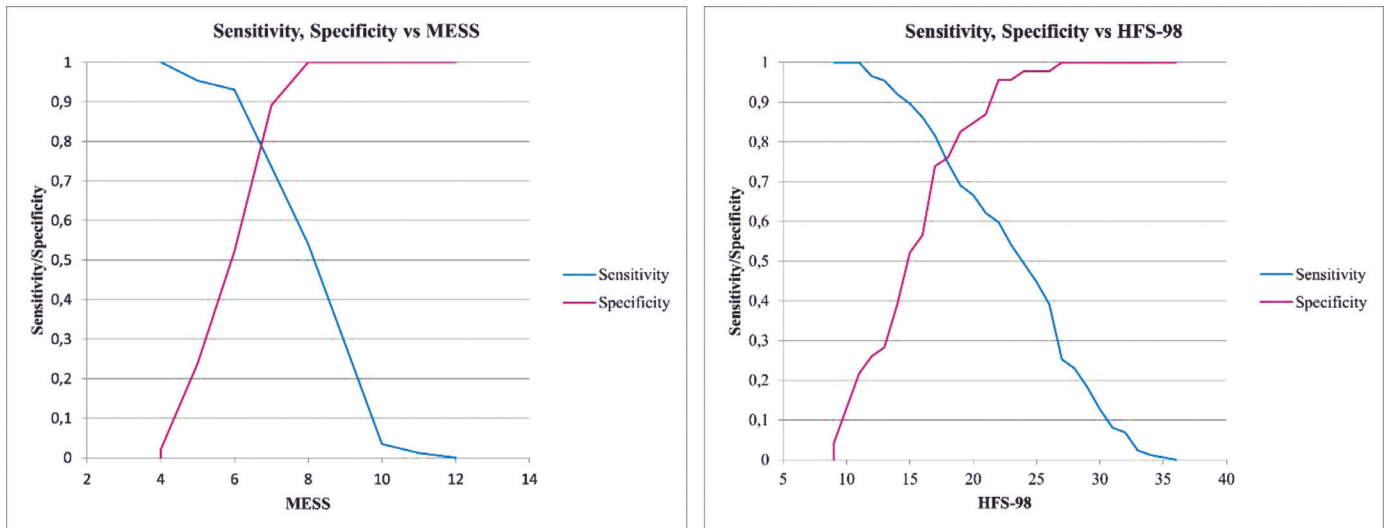


Рис. 2. ROC-аналіз діагностичної точності MESS та HFS-98.

Діагностична точність 0,79 для HFS-98 зумовлена чутливістю 0,82 та специфічністю 0,74; при цьому вищий рівень чутливості свідчить про її кращу здатність до прогнозування ампутації порівняно з реконструктивним лікуванням. Водночас порогове значення > 17 для дослідженої моделі значно перевищує значення, заявлене розробниками (≥ 11).

Дискусія

Сучасні медичні технології значно розширюють можливості збереження тяжко травмованої нижньої кінцівки, однак у певних випадках наявний анатомічний дефект, поліструктурність ушкодження, прогнозована тривалість лікування та деякі інші фактори є вагомими аргументами на користь ампутації [9]. Нефункціональна збережена нижня кінцівка або невчасно проведена вторинна ампутація є серйозними чинниками, що погіршують якість життя пораненого. Lange R.H. та ін. [10] були одними з перших, хто описав абсолютні показання до первинної ампутації при тяжкій травмі нижньої кінцівки, а саме при розтрощенні за умови ішемії понад 6 годин та анатомічному розриві *n.tibialis*. Спроби кількісно оцінити тяжкість травми та встановити межу, коли збереження кінцівки недоцільне, призвели до створення систем оцінки тяжкості травмованої кінцівки, серед яких для вогнепальної травми найчастіше застосовують MESS [3]. Незважаючи на низку недоліків, простота цієї системи оцінки робить її ефективним допоміжним інструментом для встановлення показань до первинної ампутації [11–13]. MESS була розроблена на основі ретроспективно-проспективного дослідження (25 пацієнтів та 26 кінцівок); було

заявлено, що сума балів ≥ 7 визначає вихід на ампутацію у 100 % випадків. Подальші дослідження дозволили визначити не тільки сильні, але і слабкі сторони MESS, зокрема низьку чутливість стосовно рішення на користь ампутації [14–16].

Rush R.M. та ін. [11] вивчали результати роботи передового хірургічного госпіталю американського контингенту під час операції в Іраку та Кувейті (2001–2003 рр.), зокрема у 49 пацієнтів, що мали вогнепальні та небойові ушкодження 60 кінцівок (17 – верхня, 43 – нижня). 50 кінцівок були збережені, 8 – ампутовані, 2 пацієнтів померли (торакальна травма, геморагічний шок) та були виключені з дослідження. MESS була застосована для оцінки тяжкості ушкодження кінцівки, чутливість становила 0,75 для значення індексу ≥ 7 , середнє значення індексу в групі ампутацій становило $7,9 \pm 1,9$. Суттєвою перевагою даного дослідження є застосування MESS на місці для вирішення питання про первинну ампутацію, водночас оцінювання в одній групі пацієнтів із вогнепальними та небойовими ушкодженнями верхніх і нижніх кінцівок значно підвищує ризик упередженості.

Brown K.V. та ін. [12] ретроспективно оцінили валідність MESS в популяції британських військових, що брали участь в бойових діях на території Іраку та Афганістану (08.2003 – 05.2008). Їх дослідження налічує 77 пацієнтів (85 нижніх кінцівок). Відбір пацієнтів передбачав виключно вогнепальні переломи нижньої кінцівки. 63 кінцівки (74 %) були збережені, 22 (26 %) були ампутовані. З ампутованих кінцівок 15 були ампутовані первинно, 7 – після невдалих спроб збереження. Відповідно до їх даних, чутливість та специфічність становили 85,7 % та 84,4 % відповідно. Вони також дійшли висновку, що пацієнти з первинно ампутованими кінцівками і пацієнти, яким виконали

ампутацію після спроб збереження, представляють різні популяції травмованих з перекриттям значень шкали від 7 до 9.

Doucet J.J. та ін. [14] використали реєстр ВМС та корпусу морської піхоти США (березень 2004 – серпень 2007), з якого відібрали 103 пацієнти з відкритими переломами великогомілкової кістки (115 випадків). Серед них ампутації провели у 21 випадку. Автори ретроспективно оцінили чутливість та специфічність при значеннях показника MESS ≥ 7 , які становили відповідно 67 % та 90 %. AUC ROC склала 0,83.

Ege T. та ін. [13] дослідили здатність показника MESS ≥ 7 передбачати ампутацію кінцівки при вогнепальних ушкодженнях. Вони відібрали 139 вогнепальних переломів кісток верхньої та нижньої кінцівок (Gustilo – Anderson IIIA-IIIС) в центрах травми 1-го та 2-го рівнів і підрахували чутливість та специфічність, які для нижньої кінцівки становили відповідно 79,4 % та 86,6 %.

Якщо MESS є найбільш уживаною системою оцінки тяжкості ушкодження кінцівки при вогнепальній травмі, то HFS-98 не набула широкого застосування для цієї мети. Слід зазначити, що HFS-98 є більш об'ємною системою оцінки і вимагає достатньо часу для заповнення всіх пунктів. Крім того, до неї включена оцінка тяжкості політравми (шкала PTS), яка потребує наявності під рукою паперової або онлайн версії. Водночас така деталізація може виявитись корисною у випадках вторинної ампутації або реампутації, зокрема при врахуванні збудника інфекційного процесу.

Ми дослідили діагностичні можливості MESS та HFS-98 на 133 вогнепальних переломах нижньої кінцівки (Gustilo – Anderson III). Відповідно до наших даних чутливість та специфічність для MESS становили 0,74 та 0,89, тоді як для HFS-98 – 0,82 та 0,74. Діагностична точність для обох систем оцінки склала 0,79. Дещо несподіваним виявився пороговий критерій > 17 для HFS-98, що значно перевищує заявлений розробниками (≥ 11). Ця розбіжність потребує подальшого дослідження, проте можна припустити, що в межах значень 11 – 17 існує «сіра зона», коли рішення щодо ампутації не є очевидним.

Конвергентна валідність MESS та HFS-98, за нашими даними, становить 0,85; що свідчить про високу позитивну кореляцію між даними системами. Дискримінативна здатність MESS та HFS-98 за результатами ROC-аналізу виявилась високою, про що свідчить значна площа під кривими: 0,9 для MESS та HFS-98. Таким чином, HFS-98 може бути застосована у пацієнтів з тяжко травмованою нижньою кінцівкою внаслідок вогнепальної травми; водночас її використання показане для випад-

ків вторинної та пізньої ампутацій. Це обумовлено структурою даної системи оцінки: включенням до неї шкали PTS та необхідністю верифікації інфекційного агента.

Перевагами нашого дослідження є достатня кількість спостережень та позитивна оцінка можливості застосування системи оцінки тяжко травмованої кінцівки HFS-98 у пацієнтів із вогнепальною травмою нижньої кінцівки. Недоліком роботи є ретроспективне використання MESS, що властиве більшості досліджень даного спрямування.

Заключення

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність використання MESS та HFS-98 для оцінки тяжкості травмованої кінцівки, діагностична точність для обох систем оцінки становить 0,79. Висока дискримінативна здатність HFS-98 (0,9 AUC ROC) робить цю систему оцінки цінним допоміжним інструментом у разі встановлення показань до ампутації нижньої кінцівки у пацієнтів із вогнепальною травмою. Перевищення порогового критерію ≥ 11 , заявленого розробниками HFS-98, потребує подальших досліджень.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Додаткове фінансування. Відсутнє.

References

1. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58:453-8.
2. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984;24:742-746.
3. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma.* 1990;30(5):568-73. doi: 10.1097/00005373-199005000-00007.
4. Schiro GR, Sessa S, Piccioli A, Maccauro G. Primary amputation vs limb salvage in mangled extremity: a systematic review of the current scoring system. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;2:16:32. doi: 10.1186/s12891-015-0832-7.
5. Tschernie H, Oestern HJ. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl). *Unfallheilkunde.* 1982;85(3):111-5.
6. Krettek C, Seekamp A, Kontopp H, Tschernie H. Hannover Fracture Scale '98 – re-evaluation and new perspectives of an established extremity salvage score. *Injury.* 2001;32(4):317-28. doi: 10.1016/s0020-1383(00)00201-1.
7. Rajasekaran S. The utility of scores in the decision to salvage or amputation in severely injured limbs. *Indian J Orthop.* 2008;42(4):368-76. doi: 10.4103/0019-5413.43371.

8. Seekamp A, Kontopp H, Tscherne H. Hannover fracture scale '98: reevaluation and new prospects for an established score system. *Unfallchirurg*. 2001;104(7):601-10. doi: 10.1007/s001130170090.
9. Bosse MJ, Teague D, Reider L, Gary JL, Morshed S, Seymour RB et al. Outcomes after severe distal tibia, ankle, and/or foot trauma: comparison of limb salvage versus transtibial amputation (OUTLET). *J Orthop Trauma*. 2017;31(Suppl 1):S48-S55. doi: 10.1097/BOT.0000000000000799.
10. Lange RH, Bach AW, Hansen ST Jr, Johansen KH. Open tibial fractures with associated vascular injuries: prognosis for limb salvage. *J Trauma*. 1985 Mar;25(3):203-8. doi: 10.1097/00005373-198503000-00006.
11. Rush RM, Kjorstad R, Starnes BW, Arrington E, Devine JD, Andersen CA. Application of the Mangled Extremity Severity Score in a combat setting. *Mil Med*. 2007;172(7):777-81. doi: 10.7205/milmed.172.7.777.
12. Brown KV, Ramasamy A, McLeod J, Stapley S, Clasper JC. Predicting the need for early amputation in ballistic mangled extremity injuries. *J Trauma*. 2009;66(4 Suppl):S93-7; discussion S97-8. doi: 10.1097/TA.0b013e31819cdbc0.
13. Ege T, Unlu A, Tas H, Bek D, Turkan S, Cetinkaya A. Reliability of the mangled extremity severity score in combat-related upper and lower extremity injuries. *Indian J Orthop*. 2015;49(6):656-60. doi: 10.4103/0019-5413.168759.
14. Doucet JJ, Galarneau MR, Potenza BM, Bansal V, Lee JG, Schwartz AK et al. Combat versus civilian open tibia fractures: the effect of blast mechanism on limb salvage. *J Trauma*. 2011;70(5):1241-7. doi: 10.1097/TA.0b013e3182095b52.
15. Sheean AJ, Krueger CA, Napierala MA, Stinner DJ, Hsu JR, Skeletal Trauma and Research Consortium (STReC). Evaluation of the mangled extremity severity score in combat-related type III open tibia fracture. *J Orthop Trauma*. 2014;28(9):523-6. doi: 10.1097/BOT.0000000000000054.
16. Schechtman DW, Walters TJ, Kauvar DS. Utility of the Mangled Extremity Severity Score in predicting amputation in military lower extremity arterial injury. *Ann Vasc Surg*. 2021;70:95-100. doi: 10.1016/j.avsg.2020.08.095.

Application of the Mangled Extremity Severity Score and Hannover Fracture Scale-98 in Patients with Ballistic Injuries of the Lower Extremity

Liabakh A.P.¹✉, Turcbyn O.A.¹, Yevlantiyeva T.A.¹

¹SI «Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Summary. Assessing the severity of ballistic limb injury remains a relevant clinical problem, as it determines the treatment strategy—reconstruction or amputation. **Objective.** To determine the diagnostic value of the Mangled Extremity Severity Score (MESS) and Hannover Fracture Scale-98 (HFS-98) as tools for establishing indications for amputation in patients with ballistic injuries of the lower extremity. **Materials and Methods.** The study included 177 patients with ballistic injuries of the lower extremity (183 cases) aged 37.0 ± 0.7 years (range 20–63 years). The cohort comprised 174 males and 3 females; the mean time from injury was 284.9 ± 18.7 days. Types of combat trauma included mine-blast injuries (88 cases), shrapnel wounds (86 cases), and bullet wounds (9 cases). Two groups were formed: patients with a reconstructed limb (group I, 89 cases) and those who underwent major amputation (group II, 94 cases). The Gustilo-Anderson classification of open injuries, MESS, and HFS-98 were applied. Convergent validity, discriminative ability, sensitivity, specificity, and diagnostic accuracy of MESS and HFS-98 were studied. **Results.** The mean scores of numerical indicators for groups I and II were, respectively, 5.8 and 8.4 for MESS, and 13.2 and 23.1 for HFS-98. The convergent validity between MESS and HFS-98 was 0.85. The discriminative ability (ROC-analysis) was 0.9 for both scoring systems. Sensitivity, specificity, and diagnostic accuracy, according to logistic regression and ROC-analysis, were 0.74, 0.89, and 0.79 at a threshold of ≥ 7 for MESS and 0.82, 0.74, and 0.79 at a threshold of > 17 for HFS-98. **Conclusions.** The high diagnostic accuracy and discriminative ability of MESS and HFS-98 support their use for determining indications for amputation in patients with ballistic injuries of the lower extremity. Exceeding the threshold value of ≥ 11 proposed by the developers of HFS-98 requires further investigation.

Key words: ballistic lower extremity injury; amputation; MESS; HFS-98.