

УДК 616-071+616.71+616-001+616.24

СУЛИМА В.С., КУЗЬ У.В.

Івано-Франківський національний медичний університет

## ОЦІНКА ТЯЖКОСТІ СТАНУ ХВОРИХ РІЗНОГО ВІКУ З ПОЄДНАНОЮ СКЕЛЕТНОЮ ТРАВМОЮ ТА ГОСТРИМ РЕСПІРАТОРНИМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ

**Резюме.** Авторами статті проведений аналіз чутливості та специфічності прогностичних систем New Injury Severity Score та Trauma Score — Injury Severity Score у хворих різних вікових груп з поєднаною скелетною травмою та гострим ушкодженням легень — гострим респіраторним дистрес-синдромом. Вивчено можливості прогнозу ймовірної смерті за допомогою сучасних систем оцінювання.

**Ключові слова:** політравма, поєднана скелетна травма, прогностичні системи, вік, гострий респіраторний дистрес-синдром.

### Вступ

Серед причин смертності та інвалідизації населення України травматичні ушкодження займають третє місце, а у найбільш працездатному та продуктивному віці (20–60 років) — перше [1]. Тенденція до зростання показників смертності внаслідок травм у середньому щороку на 1 % є свідченням численності техногенних травм та недостатньої ефективності надання медичної допомоги потерпілим. Частота поліфокальних ушкоджень становить 8–10 % у загальній сукупності травм опорно-рухового апарату та внутрішніх органів [1].

Особливе місце серед ускладнень, що загрожують життю травмованих, займає шокова легень, або гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС), або гостре ушкодження легень (ГУЛ) із явищами дихальної недостатності, що швидко призводить до зриву компенсаторних властивостей організму [2, 6]. ГУЛ-ГРДС — це синдром запалення та підвищеної проникності, що проявляється комплексом клінічних, радіологічних та фізіологічних порушень із боку легеневої тканини [3]. Синдрому властиві гострий початок, двостороння інфільтрація легеневої тканини на рентгенограмі, тяжка гіпоксемія при відсутності ознак кардіогенного набряку легень, «заклинюючий» тиск легеневої артерії < 18 мм рт.ст. (визначається при катетеризації). Якщо катетеризація не проводилась, то проявом синдрому є відсутність ознак лівошлункової недостатності (критерії за American-European Consensus Conference (АЕСС)) [3].

Незважаючи на успіхи інтенсивної терапії за останні десятиріччя смертність від ГРДС все ще залишається високою. Основний пік смертності припадає на перші декілька днів [4]. Слід врахувати також, що з віком зростає тяжкість перебігу травматичної хвороби та її ускладнень [7].

Для прогнозування тяжкості стану хворих та уніфікації показників клінічних досліджень широко користуються бальними анатомічними системами оцінок — шкалами: Abbreviated Injury Scale (AIS), Injury Severity Score (ISS) та New Injury Severity Score (NISS), Revised Trauma Score (RTS), Trauma Score — Injury Severity Score (TRISS). Шкали AIS та ISS, на жаль, не дозволяють всебічно оцінити тяжкість ушкодження. Більш високу точність прогнозування смерті мають шкали NISS [9], RTS [11] та TRISS [10]. Найпопулярніші на сьогодні шкали APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) та SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) [7, 8].

Наведені шкали дають можливість визначити тяжкість стану хворого (у т.ч. травмованого з поєднаною скелетною травмою), але неспроможні допомогти лікарю-ортопеду у виборі тактики ортопедичної допомоги при скелетній травмі.

**Метою** дослідження було вивчити ефективність прогнозування ризиків смертності за допомогою шкал оцінювання AIS-NISS та TRISS у хворих різних вікових груп із поєднаною скелетною травмою та ГУЛ-ГРДС.

### Матеріал і методи

За дизайном ретроспективного дослідження виконали аналіз результатів лікування 185 хворих різного віку з поєднаною скелетною травмою та ГУЛ-ГРДС, госпіталізованих в Івано-Франківську обласну клінічну лікарню впродовж 2007–2012 років. Хворих чоловічої статі було 131 (70 %), жіно-

© Сулима В.С., Кузь У.В., 2013

© «Травма», 2013

© Заславский А.Ю., 2013

чої — 54 (30 %) особи. Всі хворі були поділені на дві вікові групи. Групу I становили 133 (72 %) хворі віком від 18 до 64 років. З них хворих чоловічої статі було 116 (87,2 %), жіночої — 17 (12,8 %). У II групі було 52 (28 %) хворі віком понад 65 років, з них чоловіків — 15 (28,8 %), жінок — 37 (71,2 %).

*Критеріями включення були:*

— хворі віком понад 18 років із поєднаною скелетною травмою, ускладненою ГУЛ-ГРДС, тобто з наявним хоча б одним пошкодженням кісток кінцівок чи таза в поєднанні з ушкодженнями інших органів;

— бралися до уваги як закриті, так і відкриті пошкодження та їх комбінації.

*Критеріями виключення були:*

— будь-які травми грудної клітки, крім поверхневих поранень м'яких тканин;

— тяжка ЧМТ (забій головного мозку тяжкого ступеня та стиснення головного мозку);

Для діагностики ГУЛ-ГРДС були використані критерії ГРДС за АЕСС. Тяжкість стану хворих була оцінена в гострий період травми (до 3-ї доби) за шкалами AIS-NISS та TRISS. Визначали чутливість, специфічність та вірогідність результатів ймовірної смерті.

Також вивчали смертність різних за віком хворих як за причинами, так і за часом настання смерті від моменту травми.

Статистичний аналіз виконали методом обробки непараметричних даних за  $\chi^2$ . Також провели ROC аналіз (receiver operating characteristic curve) [5], що дав змогу виявити якість застосованих прогностичних шкал, визначити так звану точку відсічення COV (cut-off value) або поріг поділу псевдонегативних та істинно-позитивних результатів, AUC (area under curve) площу під кривою, яка ілюструє прогностичну силу шкали.

## Результати та їх обговорення

За тяжкістю стану відповідно шкал AIS-NISS та TRISS усі хворі розподілились таким чином (табл. 1).

Отримані результати свідчать, що ГУЛ-ГРДС виникає найчастіше у хворих із станом середньої тяжкості та тяжких, та менш часто — у хворих з термінальними станами та легким станом. Переважна більшість хворих з політравмою, ускладненою ГУЛ-ГРДС, — це тяжкі хворі, у яких ризик ймовірної смерті дуже високий. Так, за шкалою AIS-NISS негативний прогноз був у 67 % хворих I групи та у 63 % — у хворих II групи (у табл. 1 виділено сірим

**Таблиця 2. Визначення прогностичної цінності ймовірної смерті хворих різних вікових груп внаслідок політравми, ускладненої ГУЛ-ГРДС, за шкалами AIS-NISS та TRISS**

Показ- ник	Групи хворих			
	I <sup>1</sup>	II <sup>2</sup>	I <sup>3</sup>	II <sup>4</sup>
	AIS-NISS		TRISS	
Se, %	100	100	100	100
Sp, %	43,2	35,8	40,9	58,5
PVP, %	24,2	11,2	23,5	16,4
PVN, %	100	100	100	100
LR (+)	1,76	1,56	1,69	2,4

**Примітки:** <sup>1</sup> —  $p = 0,05311$  ( $p > 0,01$ ), <sup>2</sup> —  $p = 0,0496$  ( $p < 0,05$ ), <sup>3</sup> —  $p = 0,0676$  ( $p > 0,05$ ), <sup>4</sup> —  $p = 0,00118$  ( $p < 0,01$ ); Se — чутливість тесту, Sp — специфічність тесту, PVP — прогностична цінність позитивного результату, PVN — прогностична цінність негативного результату, LR (+) — відношення правдоподібності позитивного результату.

кольором). Можливості виживання також були невисокі. За шкалою TRISS низькі шанси вижити були в 46 % у хворих віком до 65 років (I група) та 65 % — у хворих віком понад 65 років (II група). Варто відзначити, що при оцінці хворих за шкалою TRISS, вік є одним із предикторів ймовірної смерті. Порівняння результатів оцінки стану хворих за обома шкалами свідчить про те, що тяжкість та кількість первинних ушкоджень є більш важливими факторами, ніж вік хворого. Розподіл хворих згідно з прогнозом щодо можливості виживання за шкалою AIS-NISS між групами порівняння за віком суттєво між собою не відрізнявся (за критерієм  $\chi^2$   $p = 0,28567$ ). За шкалою TRISS хворих із несприятливим прогнозом у II групі було дещо більше — 65 % порівняно з 46 % — в I групі ( $p = 0,11202$ ). Проте ця різниця не суттєва ( $p > 0,01$ ).

Серед усіх травмованих смерть настала у 18 (9,7 %) осіб. У віковій групі до 65 років (I група) летальність становила 7,5 %, а серед хворих II групи — вдвічі більше (15,4 %), хоча статистично ця різниця у показниках несуттєва ( $p = 0,10463$ ,  $p > 0,01$ ).

З метою вивчення чутливості, специфічності і прогностичної цінності досліджуваних шкал для хворих різних вікових груп порівняли летальні випадки з попередньою їх оцінкою за шкалами AIS-NISS, TRISS та провели ROC-аналіз (табл. 2, 3).

**Таблиця 1. Розподіл хворих за тяжкістю стану згідно зі шкалами AIS-NISS та TRISS**

Групи хворих	AIS-NISS, бали			TRISS, %			
	0–49	50–74	75	b <sup>0</sup> (> 95)	b <sup>1</sup> (94–75)	b <sup>2</sup> (74–50)	b <sup>3</sup> (< 49)
	Чисельність хворих, абс. (%)						
I, n = 133	44 (33)	78 (59)	11 (8)	20 (15)	52 (39)	32 (25)	29 (21)
II, n = 52	19 (37)	32 (61)	1 (2)	5 (10)	13 (25)	16 (30)	18 (35)

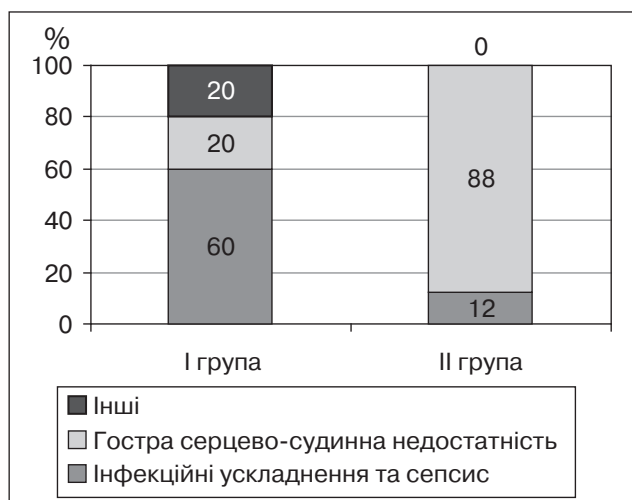
**Таблиця 3. Визначення прогностичної цінності шкал AIS-NISS та TRISS у хворих із поєднаною скелетною травмою, ускладненою ГУЛ-ГРДС за даними ROC-аналізу**

Показник	Групи хворих			
	I <sup>1</sup>	II <sup>2</sup>	I <sup>3</sup>	II <sup>4</sup>
	AIS-NISS		TRISS	
Se, %	100	75	100	100
Sp, %	94,3	77,3	86,2	88,6
AUC	0,97	0,82	0,96	0,95
Оптимальний поріг	73 бали	63 бали	45,8 %	40,1 %

**Примітки:** <sup>1</sup> —  $p = 0,000014$  ( $p < 0,01$ ), <sup>2</sup> —  $p = 0,014288$  ( $p \geq 0,01$ ), <sup>3</sup> —  $p = 0,000816$  ( $p < 0,01$ ), <sup>4</sup> —  $p = 0,00139$  ( $p < 0,01$ ); **AUC (area under curve)** — площа під кривою.

Отримані результати свідчать, що прогностична цінність шкал низька та суттєво не відрізняється для різних вікових груп. З усіх хворих похилого віку (II група), які мали несприятливий прогноз, щодо виживання за шкалою AIS-NISS (понад 50 балів — 33 хворих) та за шкалою TRISS (b2 і b3 — 34 хворих), летальний наслідок мали 8 хворих (24,2 та 23,5 % відповідно). Тоді як у хворих I групи несприятливий прогноз спостерігали у 89 хворих за шкалою AIS-NISS та в 61 хворого — за шкалою TRISS, а смерть настала у 10 хворих (11,2 та 16,4 %). Отже, різниця між групами несуттєва.

Шкали AIS-NISS та TRISS мають високу чутливість та прогностичну цінність. Проте шкала AIS-NISS виявилась прогностично цінною тільки для критичних хворих (оптимальний поріг 73 та 63 бали), а у межових хворих не можна надати вірогідний прогноз ймовірної смерті. Тоді як за даними ROC-аналізу в обох групах більш чутливою виявилась шкала TRISS, де оптимальний поріг починається з можливості виживання 45,8 та 40,1 % (у табл. 3 виділено сірим кольором).



**Рисунок 1. Причини смерті хворих різних вікових груп з політравмою**

Для хворих II групи прогноз ризику ймовірної смерті завжди буде високим. Це зумовлено несприятливим віковим фактором, пов'язаним із наявною супутньою патологією серцево-судинної та дихальної систем, зменшенням адаптаційних властивостей організму та низькою імунологічною реактивністю.

Тому для визначення стану організму хворих різного віку з поєднаною скелетною травмою та ГУЛ-ГРДС та точнішого прогнозу щодо можливих наслідків травми слід проводити більш детальні інструментальні та лабораторні дослідження в гострий період травми (протягом першої доби). Це уможливорює використання сучасних прогностичних шкал, наприклад APACHE II, SOFA, які враховують не тільки тяжкість пошкодження кожного сегмента, а й дають можливість оцінити вплив травми на організм у цілому. Адекватна та вчасна корекція виявлених зрушень дозволить запобігти виникненню та поглибленню поліорганных змін при травматичній хворобі та покращить прогноз щодо ймовірної смерті.

Причини смерті у хворих різних вікових груп згідно з патологоанатомічним діагнозом вірогідно відрізнялись ( $p = 0,01634$ ) (рис. 1).

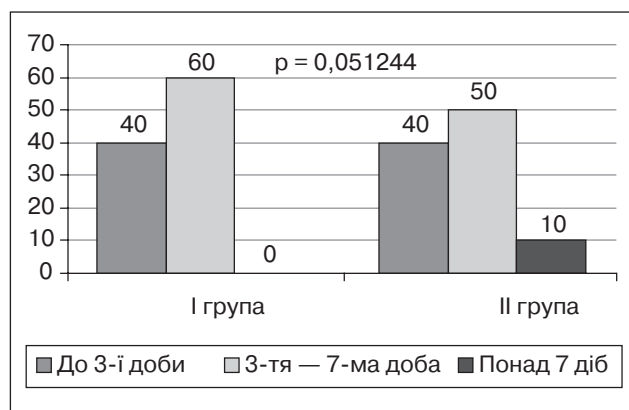
У хворих II групи переважали гострі порушення серцево-судинної системи, особливо на фоні виникнення ГУЛ-ГРДС.

Вікове зниження компенсаторно-адаптаційних можливостей організму швидко призводило до декомпенсації: з появою гострої дихальної та серцево-судинної недостатності з виникненням гострого легеневого серця (гіпоксії).

Окрім того, у хворих II групи вірогідно частіше виникали тяжкі системні ускладнення: травматичний шок тяжкого ступеня, тромбоемболія легеневої артерії, жирова емболія, що пов'язано з віковими змінами реологічних та ферментних властивостей крові. В той час як у хворих I групи, незважаючи на потужні адаптаційні можливості, до смерті призвели гнійно-септичні процеси, які були спричинені ГУЛ-ГРДС.

Вік травмованих вірогідно впливає на ймовірність і час настання смерті (рис. 2).

У хворих старшого віку (II група) спостерігали тенденцію до виникнення пізніх ускладнень, осо-



**Рисунок 2. Час настання смерті хворих різних вікових груп з політравмою**

бливо з боку серцево-судинної та дихальної систем ( $p = 0,051244$ ). Настає прогресуюче виснаження компенсаторних можливостей організму, що може призводити до смерті хворого навіть у період відносної стабілізації стану організму (після 7-ї доби).

## Висновки

Чутливість, специфічність і прогностична цінність досліджуваних шкал AIS-NISS і TRISS виявилась низькою та вірогідно не відрізнялась для різних вікових груп. Тому хворим із поєднаною скелетною травмою незалежно від віку слід проводити більш детальні інструментальні та лабораторні дослідження протягом 1 доби після травми. Це дозволить більш глибоко вивчити стан організму та дати більш вірогідний прогноз щодо ймовірної смерті за допомогою шкал (наприклад, APACHE II, SOFA), які враховують не тільки пошкодження кожного сегмента, а й дають можливість оцінити вплив травми на організм у цілому.

Отже, варто зазначити, що на сьогодні запропоновані оціночні шкали тяжкості стану постраждалих з політравмою мають суттєві недоліки та високий ступінь похибки. Це спонукає подальший пошук нових критеріїв оцінки тяжкості стану та вдосконалення вже існуючих прогностичних шкал.

Вік хворих має суттєве значення для вибору тактики хірургічного лікування, хоча ні вік травмованого, ні тяжкість ушкодження анатомічних сегментів не можуть бути надійними критеріями для визначення тяжкості стану.

## Список літератури

1. Новітні медичні технології діагностики та лікування постраждалих із множинними, поєднаними та поліструктурними пошкодженнями: реферат на здобуття державної премії України в галузі науки та техніки / [Авт. кол.: О.В. Борзих, С.О. Возіанов та ін.]. — Луганськ, 2010.
2. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы: монография / В.А. Соколов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 518 с.
3. Bernard G.R., Artigas A., Brigham K.L. The American-European Consensus Conference on ARDS: Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination // *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* Mar. — 1994. — 149 (3 Pt 1). — P. 818-24.
4. Civetta J.M. Acute respiratory distress syndrome / *Critical Care* / Ed. by J.M. Civetta, R.W. Taylor, R.R. Kirby. — [3<sup>rd</sup> ed.] — Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997. — Chapter 123. — P. 1825-1839.
5. Davis J., Goadrich M. The Relationship Between Precision-Recall and ROC Curves // *Proc. of 23 International Conference on Machine Learning*, Pittsburgh, PA, 2006.
6. Hammerle A.F. Гостре ушкодження легень та гострий респіраторний дистрес-синдром: нові підходи до визначення і прогнозу / A.F. Hammerle, C. Tatrchl, P. Krafft, H. Steltzer // *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. — 2007. — № 2. — С. 7-13.
7. Ferreira F.L. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients / F.L. Ferreira, D.P. Bota, A. Bross, C. Mélot, J.L. Vincent // *JAMA*. — 2001. — Oct. 10. — 286(14). — P. 1754-8.
8. APACHE II: a severity of disease classification system (1985) / W.A. Knaus, E.A. Draper, D.P. Wagner, J.E. Zimmerman // *Critical Care Medicine*. — 1985. — 13 (10). — P. 818-29.
9. Osler T., Baker S.P., Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring // *J. Trauma*. — 1997. — № 43. — P. 922-925.
10. Posttraumatic inflammatory response, secondary operations, and late multiple organ failure. C. Waydhas, D. Nast-Kolb, A. Trupka, R. Zettl, M. Kick, J. Wiesholer, L. Schweiberer, M. Jochum // *J. Trauma*. — 1996. — № 40. — P. 624-31.
11. Recovery Rate and Prognosis in Older Persons Who Develop Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome / E. Wesley, Arthur P. Wheeler, B. Taylor Thompson, M. Ancukiewicz, Kenneth P. Steinberg, Gordon R. Bernard // *Annals of Internal Med.* — 2002. — № 1. — V. 136 (1). — P. 25-36.

Отримано 30.04.13 □

Сулима В.С., Кузь У.В.

Івано-Франківський національний медичний університет

### ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ РАЗНОГО ВОЗРАСТА С СОЧЕТАННОЙ СКЕЛЕТНОЙ ТРАВМОЙ И ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ

**Резюме.** Авторами статті проведено аналіз чутливості та специфічності прогностических систем New Injury Severity Score и Trauma Score — Injury Severity Score у больних разных возрастных групп с сочетанной скелетной травмой и острым повреждением легких — острым респираторным дистресс-синдромом. Изучены возможности прогноза вероятной смерти при помощи современных систем оценивания.

**Ключевые слова:** политравма, сочетанная скелетная травма, прогностические системы, возраст, острый респираторный дистресс-синдром.

Sulyma V.S., Kuz U.V.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

### ASSESSMENT OF THE SEVERITY OF THE PATIENTS OF DIFFERENT AGES WITH COMBINED SKELETAL INJURY AND ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

**Summary.** Authors of this article analyzed the sensitivity and specificity of the prediction systems New Injury Severity Score and Trauma Score — Injury Severity Score in patients of different age groups with combined skeletal trauma and acute lung injury — acute respiratory distress syndrome. The possibilities of prediction the likely death by modern systems of evaluation were investigated.

**Key words:** polytrauma, combined skeletal trauma, prediction systems, age, acute respiratory distress syndrome.