

DOI: 10.21802/artm.2023.4.28.174  
УДК 616.381-002.1-036.1-036.65-037

## ШКАЛА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ УСКЛАДНЕНЬ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ ПЕРИТОНІТ

А.І. Шурма, Ф.В. Гринчук

*Заклад вищої освіти «Буковинський державний медичний університет», кафедра хірургії № 1*  
ORCID ID: 0000-0002-7482-442X, e-mail: fedir\_grynychuk@ukr.net  
ORCID ID: 0000-0002-9361-5981, e-mail: shurma.andrii@bsmu.edu.ua

**Резюме.** Прогнозування виникнення післяопераційних ускладнень (ПОУ) при гострому перитоніті (ГП) є актуальним питанням.

**Метою роботи** було напрацювання шкали для двоетапного прогнозування виникнення ускладнень у хворих на ГП і оцінювання її інформативності.

**Матеріали та методи.** Ретроспективний аналіз результатів лікування 212 хворих на ГП. У 65 пацієнтів виникли ПОУ. Померло 22 хворих. Проведено аналіз клінічних даних, показників WSES Sepsis Severity Score (WSSS), Charlson Comorbidity Index (CCI). Для оцінки впливу чинників використовували дисперсійний аналіз (ДА) і Neural Network Bayesian Classifier (NNBC).

**Результати.** На доопераційному етапі в шкалу враховано критерії основного захворювання, клінічних проявів ГП, CCI, температури тіла й систолічного артеріального тиску (САТ). Кожному з критеріїв надано певну кількість пунктів. За результатами ДА виділено 3 групи ризику: звичайний – сума пунктів 1-4, збільшений – 5-8, високий – > 9. Віднесення хворого до певної групи статистично істотно пояснює розподіл параметрів ПОУ (F-критерій=57,89, p=0,0000). За даними NNBC інформативність становить 71,6981%. На субопераційному етапі в шкалу включено критерії основного захворювання, WSSS, CCI, САТ. За результатами ДА виділено 3 групи ризику: звичайний – сума пунктів 0-2, збільшений – 3-4, високий – > 4. Віднесення пацієнта до певної групи статистично істотно пояснює розподіл параметрів ПОУ (F-критерій=219,26, P=0,0000). За даними NNBC інформативність становить 87,7358%.

**Висновки.** 1. Напрацьована двоетапна шкала, що передбачає виділення трьох груп ризику, дозволяє вірогідно прогнозувати виникнення ускладнень при ГП. 2. Інформативність шкали на першому етапі прогнозування (до операції) становить 71,6981%. 3. Інформативність шкали на другому – (під час операції) становить 87,7358%. 4. Використання шкали дозволяє обґрунтовано застосовувати заходи з профілактики ускладнень уже на етапі передопераційного підготування хворих.

**Ключові слова:** гострий перитоніт, післяопераційні ускладнення, прогнозування, прогностична шкала.

**Вступ.** Одним із визначальних моментів вибору лікувальної тактики у хворих на гострий перитоніт (ГП) є вірогідне прогнозування можливості розвитку післяопераційних ускладнень (ПОУ) [1-4]. Це дозволяє застосовувати адекватні профілактичні заходи. Донині запропоновано багато методів прогнозування, підґрунтям яких є різні критерії [1, 2, 3, 5-7]. Утім, жоден із знаних прогностичних методів не знайшов достатнього визнання. Найвідомішими й найбільш інформативними вважають шкали PIPAS [4], WSES Sepsis Severity Score (WSSS) [8], Mannheim Peritonitis Index (MPI) [9]. Однак суттєвими спільними недоліками є те, що вказані шкали дають змогу уніфікувати оцінювання тільки тяжкості ГП і, відповідно, ризик смерті хворих [10-13]. Водночас оцінювання за їхньою допомогою ризику виникнення окремих ПОУ не передбачено. Суттєвим недоліком більшості запропонованих прогностичних систем є неможливість доопераційного визначення ризику ПОУ. Лише окремі автори пропонують вказувати на такий ризик до операції і, відповідно, обґрунтовано застосовувати профілактичні заходи ще на етапі передопераційного підготування [5]. Отож, питання напрацювання інформативної прогностичної шкали потребує досліджень надалі.

**Обґрунтування дослідження.** Проведеними попередніми дослідженнями встановлено, що ймовірність виникнення ПОУ в пацієнтів на ГП найбільше

залежить від низки критеріїв, серед яких WSSS, Charlson Comorbidity Index (CCI) у сукупності з клінічними показниками, ступінь впливу яких різниться до та після операції [14]. Це дає підстави для створення комплексної двоетапної прогностичної шкали.

**Мета роботи.** Напрацювати шкалу для двоетапного прогнозування виникнення ускладнень у хворих на гострий перитоніт і оцінити її інформативність.

**Матеріали та методи.** Ретроспективний аналіз результатів лікування 212 хворих на ГП, віком від 17 до 86 років, серед яких було 102 жінки та 110 чоловіків. Причинами ГП були такі компоненти перфорація тонкої кишки – 2, перфорація товстої кишки – 2, післяопераційний перитоніт – 3, гострий холецистит – 4, гостра мезентеріальна ішемія – 5, гінекологічні захворювання – 5, гостра товстокишкова непрохідність – 8, защемлені грижі – 12, гостра тонкокишкова непрохідність – 23, перфораційна гастроудоденальна виразка – 38, гострий апендицит – 110. Місцевий перитоніт (МП) виявлено у 88 хворих, дифузний перитоніт (ДП) – у 59, загальний перитоніт (ЗП) – у 65 пацієнтів.

У 65 хворих розвинулися ПОУ: запалення післяопераційної рани – 15, нагноєння післяопераційної рани – 16, евентерація – 3, інтраабдомінальний абсцес – 5, неспроможність швів – 5, післяопераційний перитоніт – 22. Померло 22 хворих. У 123 хворих діагностовано супутні захворювання.

Виконали комплексний аналіз клінічних даних, показників WSES Sepsis Severity Score (WSSS), Charlson Comorbidity Index (CCI) [15].

Для математичної обробки, ускладнення оцінювали так: 0 – відсутність ускладнень, 1 – запалення рани, 2 – нагноєння рани, 3 – евентрація, 5 – інтраабдомінальний абсцес, 7 – неспроможність швів, 8 – післяопераційний перитоніт. Наявність клінічних ознак перитоніту (біль при пальпації, ригідність черевної стінки, симптом Блюмберга) до операції оцінювали так: МР – 1, ДП – 2, ЗП – 3.

Для оцінювання впливу факторів використали дисперсійний аналіз (ДА) і Neural Network Bayesian Classifier (NNBC). Навчальну вибірку для NNBC утворили відомості медичних карт. Для аналізу

використали програму Statgraphics Centurion 18 (Statgraphics Technologies, Inc.).

**Результати дослідження.** За результатами попереднього аналізу ми створили двоетапну прогностичну шкалу. На першому етапі – до операції – в шкалу залучено показники, наведені в таблиці 1.

За даними ДА (рис. 1) розподіл параметрів ПОУ статистично істотно залежав від суми пунктів, визначених за наведеною шкалою (F-критерій=14,50, P=0,0000).

За даними NNBC, відсоток правильно класифікованих випадків у навчальній вибірці становив 71,6981%.

У шкалу для другого етапу прогнозування – упродовж операції – ми внесли показники, наведені у таблиці 2.

Таблиця 1

Шкала для першого етапу прогнозування у хворих на гострий перитоніт

Критерій	Показник	Кількість пунктів	
Діагноз	Гострий апендицит (без перфорації) Гінекологічна патологія Перфораційна гастродуоденальна виразка Перфорація тонкої кишки Гостра тонкокишкова непрохідність	0	
	Гострий перфораційний апендицит	1	
	Защемлена грижа Гострий холецистит	2	
	Перфорація ободової кишки	3	
	Гостра товстокишкова непрохідність	4	
	Гостра абдомінальна ішемія Защемлена грижа	5	
	Післяопераційний перитоніт	6	
	Клінічні прояви перитоніту	Місцеві	1
		Дифузні	2
		Загальні	3
Супутня патологія	Відсутня	0	
	CCI	За шкалою CCI	
Температура тіла	36,5-38,7 <sup>0</sup> C	1	
	Менша за 36,4, або більша за 38,7	2	
Систолічний артеріальний тиск	Нижчий за 100 мм рт ст	2	
	100 і більше	0	

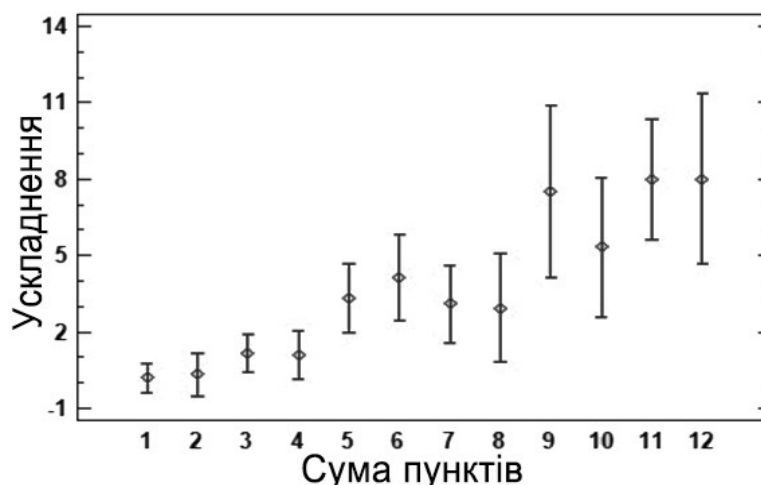


Рис.1 Залежність розподілу показників ПОУ від суми пунктів за шкалою першого етапу прогнозування (середні і 95% довірчі інтервали Tukey HSD).

Таблиця 2

## Шкала для другого етапу прогнозування у хворих на гострий перитоніт

Критерій	Показник	Кількість пунктів	
Діагноз	Гострий апендицит (без перфорації) Гінекологічна патологія Перфораційна гастродуоденальна виразка Перфорація тонкої кишки Гостра тонкокишкова непрохідність	0	
	Гострий перфораційний апендицит	1	
	Гострий холецистит	2	
	Перфорація ободової кишки	3	
	Гостра товстокишкова непрохідність	4	
	Гостра абдомінальна ішемія	5	
	Післяопераційний перитоніт	6	
	Пункти за WSSS	0-3	0
		5-7	1
		8 і більше	2
Супутня патологія	Відсутня	0	
	пункти за ССІ 0	0	
	пункти за ССІ 1-7	1	
	пункти за ССІ 8 і більше	2	
Систолічний артеріальний тиск	Нижчий за 100 мм рт ст	2	
	100 і більше	0	

За даними ДА (рис. 2), розподіл параметрів визначених за наведеною шкалою (F-критерій=29,33, ПОУ статистично істотно залежав від суми пунктів, P=0,0000).

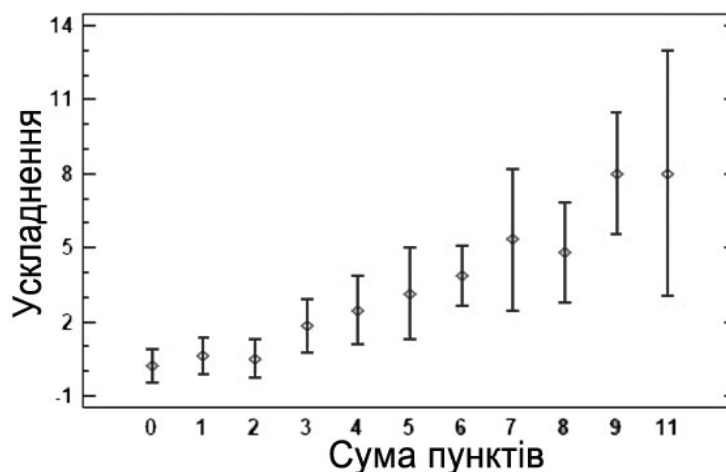
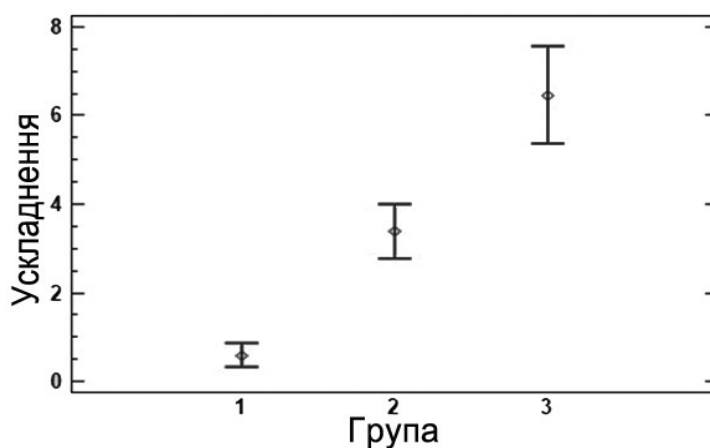


Рис.2 Залежність розподілу показників ПОУ від суми пунктів за шкалою другого етапу прогнозування (середні і 95% довірчі інтервали Tukey HSD).

За даними NNBC, відсоток правильно класифікованих випадків у навчальній вибірці становив 68,3962%.

**Обговорення результатів.** З урахуванням розподілу параметрів ПОУ в залежності від суми пунктів, визначених на першому етапі прогнозування, ми виділили три групи ризику: звичайний – сума

пунктів 1-4, збільшений – сума пунктів 5-8, високий – сума пунктів 9 і більше. За даними ДА (рис. 3), віднесення хворого до певної групи статистично істотно пояснює розподіл параметрів ПОУ (F-критерій=57,89, P=0,0000). За показниками NNBC, відсоток правильно класифікованих випадків у навчальній вибірці становив 71,6981%.



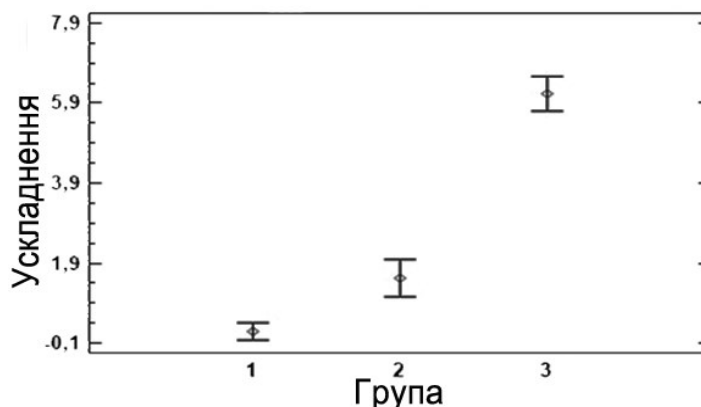
**Рис.3** Залежність розподілу показників ПОУ від групи ризику за шкалою першого етапу прогнозування (середні і 95% довірчі інтервали Bonferroni).

Упадає у вічі, що за даними F-критерію використання саме групи ризику дещо збільшило вірогідність прогнозування. Хоча за відомостями NNBC, суттєвої різниці між кількістю пунктів і розподілом до групи немає.

Водночас, за даними NNBC, імовірність правильного прогнозування за шкалою другого етапу з використанням лише суми пунктів нижча, ніж за

шкалою першого етапу. Втім, з огляду на результати ДА, ми виділили такі групи ризику за шкалою другого етапу: звичайний – сума пунктів 0-2, збільшений – сума пунктів 3-4, високий – сума пунктів 5 і більше.

За даними ДА (рис. 4), віднесення хворого до певної групи статистично істотно пояснює розподіл параметрів післяопераційних ускладнень (F-критерій=219,26, P=0,0000).



**Рис.4** Залежність розподілу показників ПОУ від групи ризику за шкалою другого етапу прогнозування (середні і 95% довірчі інтервали Bonferroni).

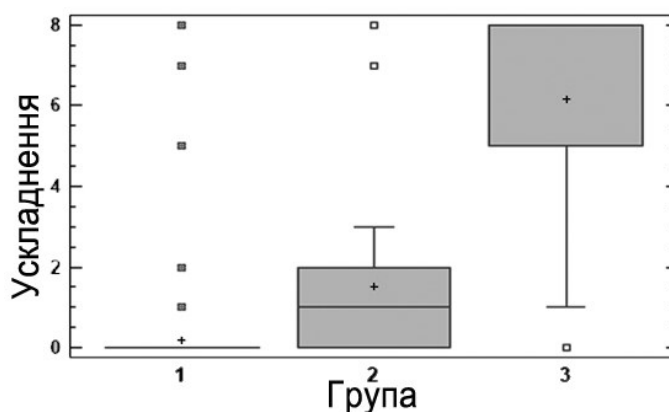
За даними NNBC, відсоток правильно класифікованих випадків у навчальній вибірці із застосуванням такого розподілу зріс до 87,7358% (табл. 3).

Аналіз Box-and-Whisker діаграми (рис. 5) свідчить, що окремі промахи були в кожній групі. Найменше їх було в групі високого ризику, де тільки в одному випадку не виникли ускладнення.

**Таблиця 3**

**Число коректних прогнозів у навчальній вибірці за результатами NNBC**

Ускладнення	Кількість	Відсоток коректності
Інтраабдомінальні ускладнення	32	84,375
Відсутність ускладнень	147	93,8776
Ранові ускладнення	33	63,6364
Разом	212	87,7358



**Рис.5** Діаграма Box-and-Whisker за результатами дисперсійного аналізу залежності виникнення ускладнень від групи ризику, визначеної за шкалою для другого етапу прогнозування.

Отже, вищезазначене свідчить, що запропонована прогностична шкала дозволяє обґрунтовано виділяти групи звичайного, збільшеного й високого ризику виникнення післяопераційних ускладнень у хворих на гострий перитоніт. Проведення прогнозування в два етапи – до та під час операції – дозволяє диференційовано застосовувати профілактичні заходи впродовж проведення передопераційного підготування, субопераційно й протягом післяопераційного лікування.

#### Висновки.

1. Напрацьована двоетапна шкала, що передбачає виділення трьох груп ризику, дозволяє вірогідно прогнозувати виникнення ускладнень при гострому перитоніті.

2. Інформативність шкали на першому етапі прогнозування (до операції) становить 71,6981%.

3. Інформативність шкали на другому – (упродовж операції) становить 87,7358%.

4. Використання шкали дозволяє обґрунтовано застосовувати заходи з профілактики ускладнень вже на етапі передопераційного підготування хворих.

#### References:

- Godinez-Vidal AR, Cinta-Egaña IA, Ornelas-Oñate LA, García-Vivanco DM, Gutiérrez-Uvalle GE, Gracida-Mancilla NI. Application of the Kiewiet-Van Ruler model to predict the need for relaparotomy in patients with secondary peritonitis. *Cir Cir*. 2019;87(2):158-63. DOI: 10.24875/CIRU.18000284
- Tartaglia D, Marin JN, Nicoli AM, De Palma A, Picchi M, Musetti S, et al. Predictive factors of mortality in open abdomen for abdominal sepsis: a retrospective cohort study on 113 patients. *Updates Sur*. 2021;73(5):1975-82. DOI: 10.1007/s13304-021-01012-8
- Špička P, Chudáček J, Řezáč T, Starý L, Horáček R, Klos D. Prognostic Significance of Simple Scoring Systems in the Prediction of Diffuse Peritonitis Morbidity and Mortality. *Life (Basel)*. 2022;12(4):487. DOI: 10.3390/life12040487
- Sartelli M, Abu-Zidan FM, Labricciosa FM, Kluger Y, Cocolini F, Ansaloni L, et al. Physiological parameters for Prognosis in Abdominal Sepsis (PIPAS) Study: a WSES observational study. *World J Emerg Surg*. 2019;14:34. DOI: 10.1186/s13017-019-0253-2
- Grynchuk AF, Grynchuk FV, Polianskiy Iu. A scale for predicting postoperative septic complications at acute peritonitis. *Clinical and experimental pathology*. 2016;15(2(56)):50-3. DOI: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XV.2.56.2016.12>
- Negi R, Bhardwaj S, Singh S, Gupta S, Kaushik R. Peritonitis-associated hyperlactatemia for evaluating mortality in secondary peritonitis. *ANZ J Surg*. 2022;90(12):2463-66. DOI: 10.1111/ans.16278
- Kao AM, Maloney SR, Prasad T, Reinke CE, May AK, Heniford BT, et al. The CELIOtomy Risk Score: An effort to minimize futile surgery with analysis of early postoperative mortality after emergency laparotomy. *Surgery*. 2020;168(4):676-83. DOI: 10.1016/j.surg.2020.05.037
- Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World J Emerg Surg*. 2015;10:61. DOI: 10.1186/s13017-015-0055-0
- Linder MM, Wacha H, Feldmann U, et al. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg*. 1987;58(2):84-92.
- Ramteke H, Deshpande SG, Bhojar R. The Role of the Mannheim Peritonitis Index for Predicting Outcomes in Patients With Perforation Peritonitis in a Rural Hospital in India. *Cureus*. 2023 24;15(3):e36620. DOI: 10.7759/cureus.36620.
- Abdel-Kader S, Sartelli M, Abu-Zidan FM. Complicated intra-abdominal infections: a prospective validation study of the WSES Sepsis Severity Score. *Singapore Med J*. 2019;60(6):317-21. DOI: 10.11622/smedj.2018120
- Iranya RN, Mbiine R, Semulimi AW, Nasige J, Makumbi T, Galukande M. Comparison of the PIPAS severity score tool and the QSOFA criteria for predicting in-hospital mortality of peritonitis in a tertiary hospital in Uganda: a prospective cohort study. *BMC Surg*. 2022;22(1):291. DOI: 10.1186/s12893-022-01743-4
- Sánchez-Díaz JS, Escarraman-Martínez D, Guerrero-Gutiérrez MA, Meza-Comparán HD, Mancilla-Galindo J, et al. Simplified acute physiology score II and Mannheim peritonitis index are associated with in-hospital mortality in patients with abdominal sepsis

- admitted to ICU. *Cir Cir.* 2022;90(S2):81-91. DOI: 10.24875/CIRU.22000219
14. Shurma AI, Hrynchuk FV. Analiz prohnostychnykh faktoriv u khvorykh na hostryi perytonit. *Bukovynskiy medychniy visnyk.* 2023;27(2(106)):43-7.
15. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83. DOI: 10.1016/0021-9681(87) 90171-8.

UDC 616.381-002.1-036.1-036.65-037

### A SCALE FOR PREDICTING OF THE COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH ACUTE PERITONITIS

A.I. Shurma, F.V. Grynchuk

*Institution of higher education "Bukovyna State Medical University", Department of Surgery No. 1*

ORCID ID: 0000-0002-7482-442X,  
e-mail: fedir\_grynchuk@ukr.net  
ORCID ID: 0000-0002-9361-5981,  
e-mail: shurma.andrii@bsmu.edu.ua

**Resume.** One of the determining factors in the choice of treatment tactics in patients with acute peritonitis (AP) is the prediction of the possibility of the development of postoperative complications. To date, many different forecasting methods have been proposed. However, none of the known prognostic methods has found sufficient recognition. PIPAS, WSES Sepsis Severity Score (WSSS) and Mannheim Peritonitis Index are considered the most famous and most informative. However, a significant common drawback is that the specified scales make it possible to unify the assessment of only the severity of AP and, accordingly, the risk of death of patients. At the same time, assessment of the risk of occurrence of individual postoperative complications is not provided with their help. A significant drawback of most of the proposed prognostic systems is the impossibility of preoperative determination of the risk of postoperative complications.

**The purpose of the work** was to develop a scale for two-stage prediction of the occurrence of complications in patients with acute peritonitis and to evaluate its informativeness.

**Materials and methods.** Retrospective analysis of the results of treatment of 212 patients with AP. 65 patients had postoperative complications. 22 patients died. Clinical data, WSSS, Charlson Comorbidity Index (CCI) indicators were analyzed. Variance analysis and Neural Network Bayesian Classifier (NNBC) were used to assess the influence of factors. The Statgraphics Centurion 18 program (Statgraphics Technologies, Inc.) was used for analysis.

**The results.** At the first stage – before the operation – the criteria of the main disease, clinical manifestations of peritonitis, CCI, body temperature and systolic blood pressure are included in the scale. Each of the criteria is given a certain number of points. According to the results of the variance analysis, 3 risk groups were distinguished: normal – the sum of points 1-4, increased – the sum of points 5-8, high – the sum of points 9 and more. According to variance analysis data, the assignment of the patient to a certain group statistically significantly explains the distribution of postoperative complications parameters ( $f$ -criterion=57.89,  $p=0.0000$ ). According to NNBC, the percentage of correctly classified cases in the training sample was 71.6981%. At the second stage – during the operation – the criteria of the main disease, WSSS, CCI, systolic blood pressure are included in the scale. According to the results of variance analysis, 3 risk groups are distinguished: normal - the sum of points 0-2, increased – the sum of points 3-4, high - the sum of points 5 and more. According to VA data, the classification of the patient into a certain group statistically significantly explains the distribution of postoperative complications parameters ( $f$ -criterion=219.26,  $p=0.0000$ ). According to NNBC, the percentage of correctly classified cases in the training sample was 87.7358%.

**Conclusions.** 1. The developed two-stage scale, which provides for the selection of three risk groups, makes it possible to reliably predict the occurrence of complications in acute peritonitis. 2. The informativeness of the scale at the first stage of forecasting (before surgery) is 71.6981%. 3. The informativeness of the scale at the second stage of forecasting (during the operation) is 87.7358%. 4. The use of the scale makes it possible to reasonably apply measures for the prevention of complications already at the stage of preoperative preparation of patients.

**Keywords:** acute peritonitis, postoperative complications, prognosis, prognostic scale.

Стаття надійшла в редакцію 26.09.2023 р.  
Стаття прийнята до друку 28.11.2023 р.