

СИСТЕМА ІНТЕГРАЛЬНОЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ІНСУЛЬТУ ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ В ІНТЕГРОВАНОМУ ІНСУЛЬТНОМУ БЛОЦІ

Ю.В. ФЛОМІН¹, В.Г. ГУР'ЯНОВ², Л.І. СОКОЛОВА²

¹ МЦ «Універсальна клініка “Оберіг”», Київ

² Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

***Date of submission — 7.05.19**

*Дата подачі рукопису — 7.05.19

*Дата подачі рукописи — 7.05.19

***Date of acceptance — 15.05.19**

*Дата ухвалення — 15.05.19

*Дата одобрения к печати — 15.05.19

Мета роботи – вивчити можливість інтегральної оцінки стану пацієнта після інсульту та розробити спосіб інтегральної оцінки стану пацієнта після стаціонарного лікування з приводу мозкового інсульту з урахуванням його наслідків, які оцінювали за допомогою шкал та індексів.

Матеріали та методи. Дослідження проведене в Інсультному центрі (ІЦ) – відділенні багатопрофільної клініки «Оберіг», яке функціонує відповідно до принципів інтегрованого інсультного блоку. Учасниками дослідження були 852 пацієнти (42,5 % жінок і 57,5 % чоловіків, медіана віку – 66,7 року) із мозковим інсультом, госпіталізовані до ІЦ у 2010–2018 рр. Кінцеві оцінки за 8 валідними шкалами та індексами проспективно внесено до спеціально створеної бази даних. Для визначення інтегральної оцінки стану пацієнтів використано методи кластерного аналізу (зокрема нейронні мережі Кохонена). Статистичний аналіз значень оціночних шкал та індексів у виділених кластерах проведено з використанням критерію Крускала–Уолліса, подальші порівняння – з використанням критерію множинних порівнянь Данна.

Результати. У 81 % пацієнтів діагностовано ішемічний інсульт, у решти – геморагічний. Згідно з обраним методом, необхідним і достатнім був розподіл даних у 4 кластери. Учасників дослідження відповідно до їх стану перед випискою з ІЦ на підставі сукупності оцінок віднесли до таких кластерів: К1 (n = 366), К2 (n = 93), К3 (n = 104) або К4 (n = 289). Найбільш значущими показниками, котрі характеризують стан пацієнтів з мозковим інсультом після стаціонарного лікування, були оцінка за NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale), модифікованою шкалою Ренкіна, індексом Бартела, Berg Balance Scale та Functional Ambulation Classification. За цими показниками, котрі мали статистично значущі (p < 0,001) відмінності у 4 кластерах, стан пацієнтів, віднесених до кластера К4, був найкращим (p < 0,05); осіб, від-

несених до кластера K1, – гіршим ($p < 0,05$), а пацієнтів, котрі потрапили до кластерів K2 і K3, – набагато гіршим ($p < 0,05$) порівняно із кластером K4.

Висновки. На підставі інтегральної оцінки неврологічних порушень та повсякденної життєдіяльності пацієнтів з мозковим інсультом за станом після стаціонарного лікування можна віднести до одного з чотирьох кластерів. Виявлення предикторів потрапляння пацієнта в кластери, які відповідають поганому стану після стаціонарного лікування, сприятиме появі способів поліпшення їх прогнозу.

Ключові слова: мозковий інсульт; оцінювання результатів лікування; система інтегральної оцінки; інтегрований інсультний блок.

DOI 10.26683/2304-9359-2019-2(28)-50-58

Перелік скорочень

BBS	Berg Balance Scale
FAC	Functional Ambulation Classification
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HADS-A	Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale-Depression
MMSE	Mini-Mental State Examination
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
ІБ	Індекс Бартел
ІЦ	Інсультний центр
МКФ	Міжнародна класифікація функціонування
мШР	Модифікована шкала Ренкіна

У світі спостерігається епідемія інсульту та цереброваскулярних захворювань [1]. В Європі інсульт залишається другою причиною смерті та провідною причиною стійкої набутої інвалідності дорослого населення [2, 3]. Найбільше страждають від інсульту країни з низьким та помірним рівнем доходів населення, такі як Україна, де інсульт є не лише актуальною медико-соціальною проблемою, а і серйозним викликом для системи охорони здоров'я та загрозою для успішного розвитку [4]. Згідно з офіційними статистичними даними МОЗ України у 2016–2017 рр. кількість інсультів і смертей від інсульту стано-

вила 95–100 тис. і 30–40 тис. випадків на рік відповідно, проте результати моделювання у дослідженні світового тягаря хвороб (Global Burden of Disease Study) свідчать, що у 2016 р. кількість інсультів в Україні могла перевищити 200 тис. випадків і понад 85 тис. осіб могли померти від інсульту [5]. Існує нагальна потреба підвищити ефективність лікування інсульту та впровадити найефективніші терапевтичні стратегії, котрі ґрунтуються на підвищенні якості допомоги, оцінюванні результатів лікування та збільшенні його користі для пацієнтів [6].

Двадцять років тому J.J. van der Putten зі спів-авт. наголосили, що оцінювання результатів лікування неврологічних захворювань є основним компонентом визначення терапевтичної ефективності, яке ґрунтується на доказах, для ширшого впровадження медичної допомоги [7]. У цьому контексті важливого значення набуває визначення результатів лікування інсульту, які можна кількісно оцінити [1].

Церебральні інсульти характеризуються раптовим порушенням неврологічних функ-

ФЛОМІН Юрій Володимирович,
к. мед. н., невролог,
Завідувач Інсультного центру,
МЦ «Універсальна клініка "Оберіг"»,
Адреса: 03057, м. Київ, 03057, Україна,
вул. Зоологічна, 3-В;
роб. тел. +380445213003, моб. +380952823446,
e-mail: y.flomin@oberig.ua
ORCID ID: 0000-0002-7123-3659

цій унаслідок ішемії ділянки головного мозку (понад 80 % випадків) або внутрішньомозкового крововиливу [8, 9]. Вплив наслідків інсульту на повсякденну життєдіяльність осіб, які вижили, значною мірою залежить від локалізації та тяжкості ураження головного мозку, лікування, ступеня відновлення порушених функцій, психологічних особливостей пацієнта, преморбідного стану його здоров'я та чинників довкілля [10].

У 1980 р. ВООЗ запропонувала концепцію різних рівнів (вимірів) впливу захворювання, котра отримала назву «Міжнародна класифікація порушень, інвалідності та гандикапу», у подальшому змінена на назву «Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ)». Згідно з останніми рекомендаціями щодо використання МКФ, результати лікування можна оцінювати у трьох вимірах (доменах): структура/функції частини тіла (порушення), повсякденна активність (обмеження життєдіяльності) та участь у соціальному житті (перешкоди для виконання соціальних ролей) [11].

У наукових дослідженнях та клінічній практиці для вимірювання наслідків інсульту на різних рівнях використовують оціночні шкали. До шкал, які оцінюють на рівні структури/функціонування (порушень), належать шкала інсульту Національних інститутів здоров'я (National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)), міні-дослідження психічного стану (Mini-Mental State Examination (MMSE)), госпітальну шкалу тривожності та депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)), опитувальник про здоров'я пацієнта, який містить 9 запитань (Patient Health Questionnaire-9) та Монреальське когнітивне оцінювання (Montreal Cognitive Assessment (MoCA)). Індекс Бартел (Barthel Index (ІБ)), шкалу рівноваги Берга (Berg Balance Scale (BBS)), функціональну класифікацію ходьби (Functional Ambulation Classification (FAC)), модифіковану шкалу Ренкіна (modified Rankin scale (mШР)), індекс мобільності Ривермід (Rivermead Mobility Index (RMI)) і тест «Встати і піти» з обліком часу (timed Up-and-Go) використовують для оцінювання рівня (домени) активності (повсякденної життєдіяльності) [12–15]. Понад 25 років тому відзначено, що велика кількість шкал ускладнює порів-

няння і доцільно було б обрати комбінацію з невеликої кількості валідних оціночних засобів, яка дасть змогу здійснювати інтегративну оцінку відновлення [16]. Однак досі відсутня єдина думка, які саме засоби оцінки і в які терміни слід використовувати у повсякденній клінічній практиці [1, 17–21].

Мета роботи – вивчити можливості інтегральної оцінки стану пацієнта після інсульту та розробити спосіб інтегральної оцінки стану пацієнта після стаціонарного лікування з приводу мозкового інсульту з урахуванням його наслідків, які оцінювали за допомогою шкал та індексів.

Матеріали та методи

Вибірка дослідження

Дослідження проведене на базі відділення «Інсультний центр» (ІЦ), яке функціонує у багатопрофільному медичному центрі «Універсальна клініка “Оберіг”» відповідно до принципів інтегрованого інсультного блоку: мультидисциплінарна команда (неврологи, медичні сестри, фізичні терапевти, ерготерапевти, логопеди, психолог); лікування згідно з вітчизняними та провідними зарубіжними клінічними настановами; визначення підтипу інсульту та комплексна вторинна профілактика, ранній початок (не пізніше 48 год з моменту госпіталізації) та достатній обсяг міждисциплінарної реабілітації (2–3 год практик на добу). Учасниками дослідження були пацієнти з інсультом, послідовно госпіталізовані до ІЦ у 2010–2018 рр.

Усі учасники дослідження були оглянуті неврологом після госпіталізації та перед випискою. Усім пацієнтам проведено необхідне інструментальне та лабораторне обстеження з метою визначення ймовірного механізму (підтипу) інсульту, котре передбачало нейровізуалізацію (комп'ютерна або магнітно-резонансна томографія), візуалізацію церебральних судин (комп'ютерна або магнітно-резонансна ангіографія), трансторакальну ехокардіографію, реєстрацію електрокардіограми у 12 відведеннях, консультації фахівців (кардіолог, нейрохірург, ендокринолог, уролог, терапевт, ортопед, психіатр тощо) та відповідні лабораторні аналізи, зроблені у сертифікованій лабораторії.

Набір показників, які проаналізовано

Дані пацієнтів, залучених у дослідження, проспективно вносили до відповідної бази даних. Під час аналізу як факторні ознаки використано кінцеві оцінки за шкалами та індексами (NIHSS, мШП, ІБ, BBS, FAC, MMSE, MoCA, HADS (сума балів за розділами для оцінки виявів депресії (HADS-D) і виявів тривожності (HADS-A))).

Статистичний аналіз

Для визначення інтегральної оцінки стану пацієнтів використано методи кластерного аналізу. Кластеризацію характеристик стану пацієнтів після лікування проводили у 9-вимірному просторі ознак. Для вирішення завдань кластеризації використовували метод самоорганізованих карт (self-organizing map (SOM)) – нейронні мережі Кохонена [22, 23].

Мережа Кохонена навчається «без учителя», намагаючись усвідомити структуру вказаних даних. Мережа складається з вхідного і вихідного шару: вхідний шар містить елементи (нейрони), кожен з яких відповідає одній ознаці, який характеризує об'єкт. Нейрони цього шару слугують для перетворення вхідних даних на стандартний вигляд (зазвичай ці елементи перетворюють значення до відрізка від 0 до 1). Вихідний шар містить радіальні (radial basis function (RBF)) елементи (вихідний шар називають шаром топологічної карти), кількість нейронів вихідного шару дорівнює кількості кластерів, які буде розпізнавати мережа. Для визначення оптимальної кількості кластерів, на які можуть бути ефективно розділені дані, використано метод аналізу показника контраст-статистики розділення [24]. Нейромеревевий аналіз проведено з використанням пакета Statistica Neural Networks v.4.0 C (StatSoft Inc., 1996–1999).

Статистичний аналіз значення оціночних шкал та індексів у виділених кластерах здійснювали з використанням критерію Крускала–Уолліса, подальші порівняння – з використанням критерію множинних порівнянь Данна. Аналіз проведено із застосуванням пакета MedCalc v. 19.05 (MedCalc Software Inc, Broekstraat, Belgium, 1993–2019). За критичний рівень значущості прийнято $\alpha_{кр} = 0,05$.

Результати

До дослідження залучили 852 пацієнти, які перебували на стаціонарному лікуванні в ІЦ. Серед пацієнтів було 42,5 % жінок та 57,5 % чоловіків. Вік пацієнтів – від 20,4 до 95,7 року (медіана – 66,7 року, міжквартильний інтервал – 57,7–75,0 року). У 80,9 % пацієнтів діагностовано ішемічний інсульт, у решти – геморагічний.

Для проведення кластерного аналізу у 9-вимірному просторі значення оціночних шкал та індексів після лікування послідовно були побудовані нейронні мережі Кохонена з кількістю нейронів у вихідному шарі від 2 до 36. Показники контраст-статистики для різної кількості кластерів, на які було розподілено дані, наведено на рис. 1.

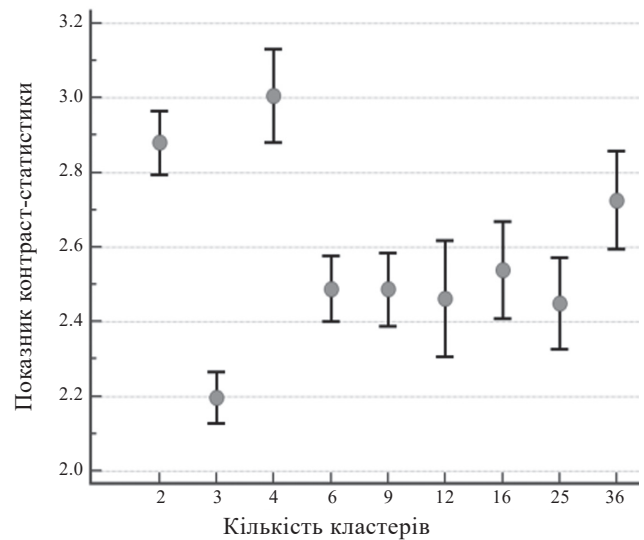


Рис. 1. Значення показника контраст-статистики для кількості кластерів від 2 до 36 (середнє значення та його 95 % довірчий інтервал)

Згідно з обраним методом визначення оптимального числа кластерів необхідним і достатнім був розподіл даних у 4 кластери. Виявилось, що подальший розподіл пов'язаний із розділом однорідних (близьких у 9-вимірному просторі) груп, що призводить лише до зменшення показника контраст-статистики у разі 6 кластерів та більше (див. рис. 1).

Учасників дослідження відповідно до їх стану перед випискою з ІЦ на підставі сукупності оцінок віднесли до таких кластерів: К1 (n = 366), К2 (n = 93), К3 (n = 104) або К4 (n = 289), які можуть бути інтегральною оцінкою стану пацієнта після лікування.

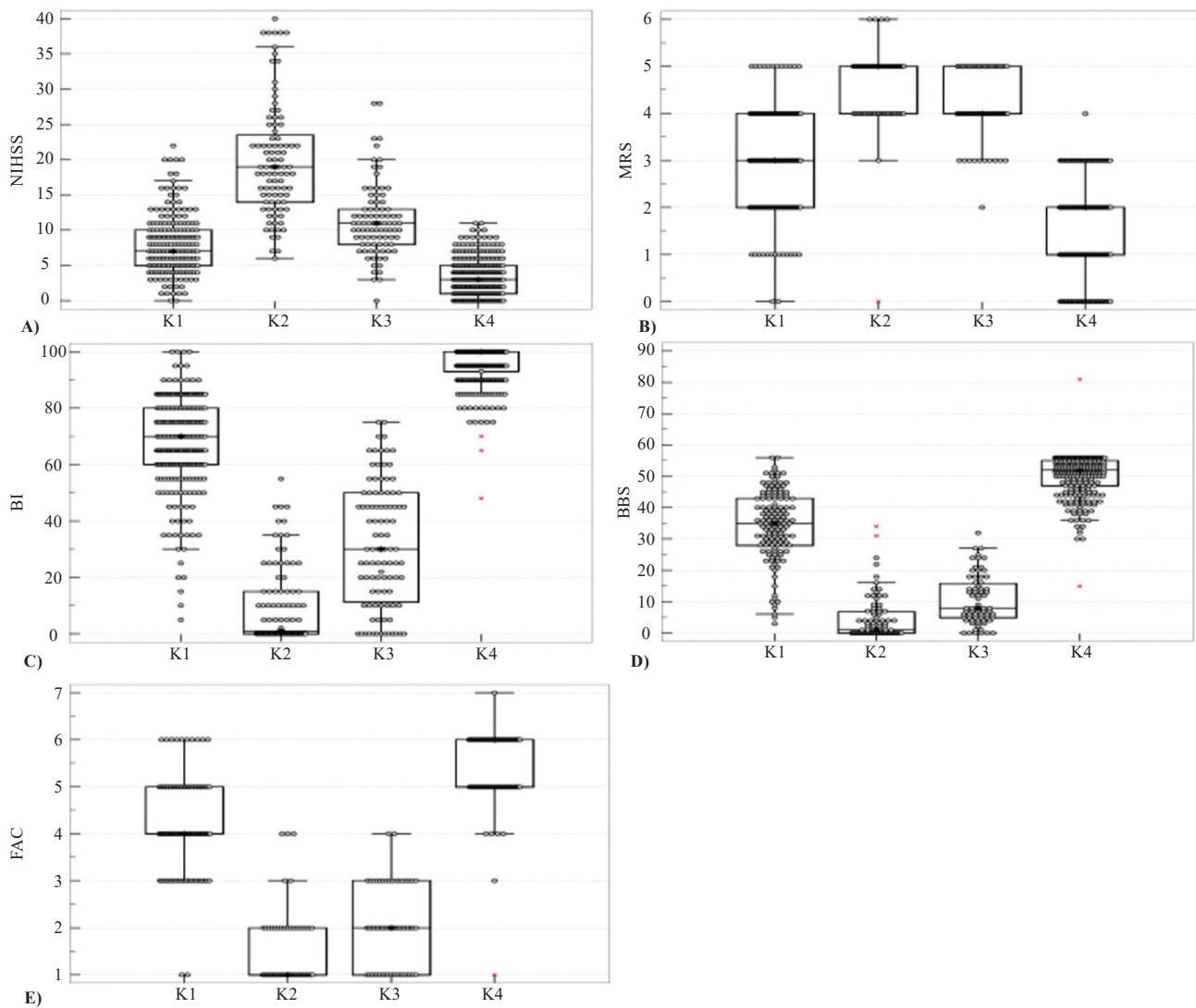


Рис. 2. Оцінки за NIHSS (А), мШР (В), ІБ (С), ВBS (D), FAC (E) у 4 визначених кластерах. Наведено медіану, межі першого та третього кuartилів, мінімальне і максимальне значення показника

Задля кращого розуміння сенсу кластерної інтегральної оцінки стану пацієнтів після лікування проведено порівняння значень кожного із 11 показників для чотирьох кластерів. При проведенні аналізу виділено 3 групи показників, які характеризують кластери. До першої групи віднесено показники, які статистично значущо ($p < 0,001$ за критерієм Крускала–Уолліса) відрізнялися у 4 кластерах: NIHSS, мШР, ІБ, ВBS, FAC (рис. 2). За цими показниками після лікування в ІЦ стан пацієнтів, віднесених до кластера К4, був найкращим ($p < 0,05$ за критерієм Данна), осіб, віднесених до кластера К1, – гіршим ($p < 0,05$), а пацієнтів, котрі потрапили до кластерів К2 та К3, – набагато гіршим ($p < 0,05$) порівняно з кластером К4.

До другої групи показників віднесено оцінки за MMSE та MoCA. Ці показники також статистично значущо ($p < 0,001$ за критерієм

Крускала–Уолліса) відрізнялися у 4 кластерах, але при попарному порівнянні виявлено дещо відмінні характеристики виділених кластерів (рис. 3). За цими показниками найкращий стан після лікування мали пацієнти із кластера К4 ($p < 0,05$ за критерієм Данна), результати лікування осіб, віднесених до кластерів К1 та К3, були значно гіршими ($p < 0,05$), а пацієнтів, які потрапили до кластера К2, – найгіршими ($p < 0,05$) порівняно з кластером К4.

До третьої групи показників віднесено оцінки за HADS-D та HADS-A, які також статистично значущо ($p < 0,001$ за критерієм Крускала–Уолліса) відрізнялися у 4 кластерах, однак попарне порівняння виявило, що пацієнти, віднесені до кластера К4, мали значно кращі ($p < 0,05$ за критерієм Данна) оцінки стану після лікування, ніж пацієнти, віднесені до трьох інших кластерів (рис. 4).

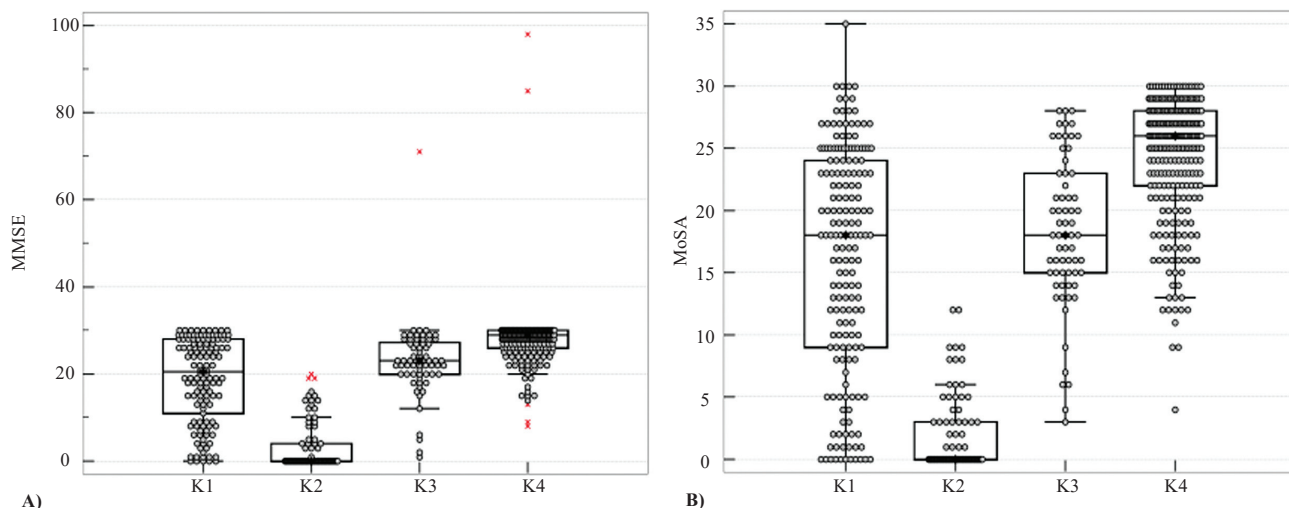


Рис. 3. Значення показників MMSE (A) та MoSA (B) для 4 кластерів.
Наведено медіану, межі першого та третього квартилів,
мінімальне та максимальне значення показника

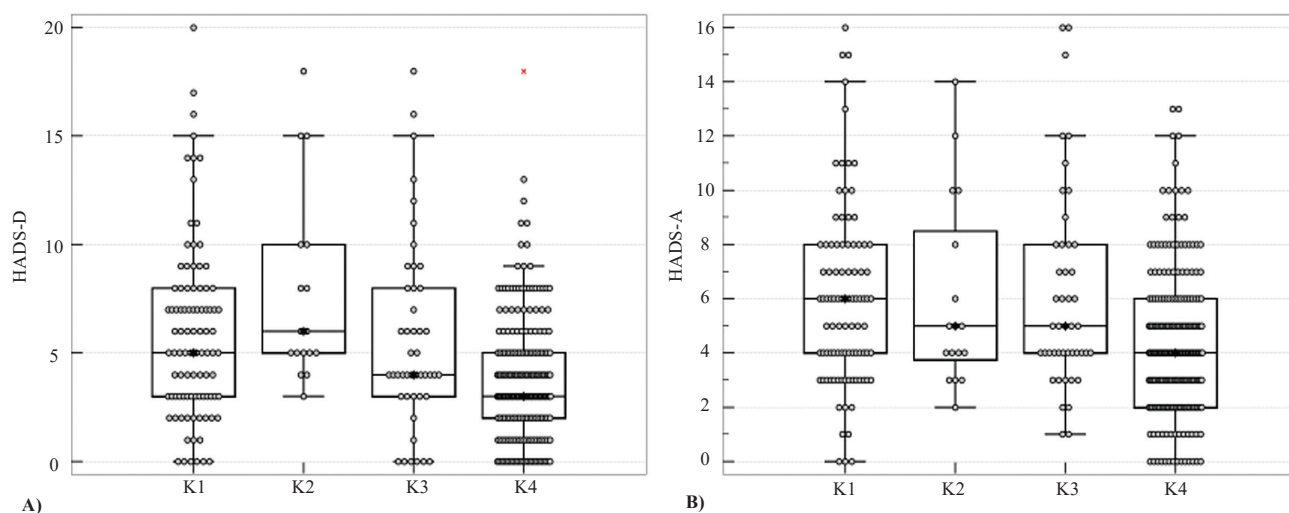


Рис. 4. Значення показників HADS-D (A) та HADS-A (B) для 4 кластерів.
Наведено медіану, межі першого та третього квартилів,
мінімальне та максимальне значення показника

Обговорення

Таким чином, у нашому дослідженні продемонстровано можливість інтегральної оцінки стану пацієнтів після інсульту та запропоновано спосіб інтегральної оцінки стану пацієнтів після інсульту, який ґрунтується на сукупності оцінок впливу інсульту на структуру/функціонування головного мозку та повсякденну життєдіяльність пацієнта. Встановлено, що на підставі сукупності оцінок за допомогою відповідних засобів (оціночних шкал та індексів) оптимальним є розподіл пацієнтів за станом після лікування в ІЦ на 4 групи. Подальше збільшення кількості груп переваг не має. За інтегральною оцін-

кою пацієнти з кластера K4 мали найкращий стан, пацієнти з кластера K1 – хороший стан, пацієнти з кластерів K3 та K2 – поганий та дуже поганий стан після лікування в ІЦ.

Попри потребу в системах інтегрованої оцінки стану пацієнтів після інсульту, їх розробка та впровадження у наукові дослідження та клінічну практику перебувають на початковій стадії. Це зумовлено декількома чинниками, зокрема технічною складністю збору даних, які мають надходити від різних фахівців (лікарі, фізичні терапевти, ерготерапевти, психологи), і труднощами їх аналізу та інтерпретації. Ці перешкоди у нашому дослідженні усунуто завдяки співпраці членів міждисциплінарної команди і використан-

ню електронних форм медичних документів та баз даних. Крім того, ми переконалися у необхідності обмеженого набору шкал, який дає необхідну і достатню інформацію для оцінки ключових аспектів відновлення пацієнта. Поєднання зусиль різних фахівців дало змогу зібрати повний набір даних і використувати його для спільних цілей.

Висновки

1. Побудована нейромережева модель Кохонена дає змогу інтегрально оцінити стан пацієнта після стаціонарного лікування з приводу мозкового інсульту.

2. Пацієнти після стаціонарного лікування в інтегрованому інсультному блоці відповідно до інтегральної оціни їх стану можуть бути розподілені на 4 групи (кластери).

3. Найбільш значущими показниками, які характеризують стан пацієнта після стаціонарного лікування в інтегрованому інсультному блоці, були оцінки за NIHSS, мШП, ІБ, BBS та FAC.

4. Необхідно провести додаткові дослідження для визначення основних предикторів потрапляння пацієнта у групи з поганим станом після лікування, що сприятиме оптимізації лікувальних заходів та поліпшенню прогнозу.

References

- Salinas J, Sprinkhuizen SM, Ackerson T et al. An international standard set of patient-centered outcome measures after stroke. *Stroke*. 2016 Jan;47(1):180-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.010898.
- Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global burden of stroke. *Circ Res*. 2017;120:439-48. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.308413.
- Aguiar de Sousa D, von Martial R, Abilleira S et al. Access to and delivery of acute ischaemic stroke treatments: A survey of national scientific societies and stroke experts in 44 European countries. *Eur Stroke J*. 2019 Mar; 4(1):13-28. doi: 10.1177/2396987318786023.
- Kalkonde YV, Alladi S, Kaul S, Hachinski V. Stroke prevention strategies in the developing world. *Stroke*. 2018 Dec; 49(12):3092-7. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.017384.
- GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol*. 2019 May; 18(5):439-58. doi:10.1016/S1474-4422(19)30034-1.
- Porter ME, Lee TH. The strategy that will fix health care. *Harvard Bus Rev*. 2013;91:50-70. <https://hbr.org/2013/10/the-strategy-that-will-fix-health-care>
- van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ. Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the Functional Independence Measure. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1999 Apr;66(4):480-4. doi:10.1136/jnnp.66.4.480
- Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP et al.; American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013 Jul;44(7):2064-89. doi: 10.1161/STR.0b013e318296aeca.
- Zerna C, Thomalla G, Campbell BCV et al. Current practice and future directions in the diagnosis and acute treatment of ischaemic stroke. *Lancet*. 2018 Oct 6;392(10154):1247-56. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31874-9.
- Teasell R, Hussein N. Clinical consequences of stroke. Evidence-based review of stroke rehabilitation, 2018. <http://www.ebrsr.com/evidence-review/2-clinical-consequences-stroke>
- World Health Organization. How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: WHO, 2013. <https://www.who.int/classifications/drafticfpracticalmanual2.pdf?ua=1>
- Duncan PW, Jorgensen HS, Wade DT. Outcome measures in acute stroke trials: a systematic review and some recommendations to improve practice. *Stroke*. 2000;31:1429-38. doi:10.1161/01.str.31.6.1429.
- Kasner SE. Clinical interpretation and use of stroke scales. *Lancet Neurol*. 2006 Jul;5(7):603-12. doi:10.1016/S1474-4422(06)70495-1.
- Salter K, Campbell N, Richardson M et al. Outcome measures in stroke rehabilitation. Evidence-based review of stroke rehabilitation, 2013. http://www.ebrsr.com/sites/default/files/Chapter_%20Outcome%20Measures.pdf
- Theofanidis D, Fitsioris X, Iakovos T. Stroke scales and trajectory of recovery: a major concern for patients and nurses alike. *Health Science Journal* 2015;9(45):1-7. <http://www.hsj.gr/medicine/stroke-scales-and-trajectory-of-recovery-a-major-concern-for-patients-and-nurses-alike.php?aid=6883>
- Kalra L, Fowle AJ. An integrated system for multidisciplinary assessments in stroke rehabilitation. *Stroke*. 1994 Nov;25(11):2210-4. doi:10.1161/01.str.25.11.2210.
- Asplund K, Hulter Esberg K, Appelros P et al. The Riks-Stroke story: building a sustainable nation-

- al register for quality assessment of stroke care. *Int J Stroke*. 2011;6:99-108. doi: 10.1111/j.1747-4949.2010.00557.x.
18. Gershon RC, Cella D, Fox NA et al. Assessment of neurological and behavioural function: the NIH Toolbox. *Lancet Neurol*. 2010;9(2):138-9. doi:10.1016/S1474-4422(09)70335-7.
 19. Quatrano LA, Cruz TH. Future of outcomes measurement: impact on research in medical rehabilitation and neurologic populations. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(10 Suppl):S7-S11. doi:10.1016/j.apmr.2010.08.032.
 20. Kwakkel G, Lannin NA, Borschmann K et al. Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: Consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke*. 2017 Jul;12(5):451-61. doi: 10.1177/1747493017711813.
 21. Carlozzi NE, Goodnight S, Casaletto KB et al. Validation of the NIH Toolbox in individuals with neurologic disorders. *Arch Clin Neuropsychol*. 2017 Aug;32(5):555-73. doi: 10.1093/arclin/acx020.
 22. Kohonen T. Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biol Cybern*. 1982; 43(1):59-69. doi: 10.1007/BF00337288.
 23. Haykin S. *Neural Networks and Learning Machines*. 3rd ed. NJ, USA: Pearson; 2009. 936 p.
 24. Lyakh Y, Gurianov V, Gorshkov O, Vihovanets Y. Estimating the number of data clusters via the contrast statistic. *Journal of Biomedical Science and Engineering*. 2012;5(2):95-9. doi:10.4236/jbise.2012.52012

СИСТЕМА ИНТЕГРАЛЬНОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ИНСУЛЬТА ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОМ ИНСУЛЬТНОМ БЛОКЕ

Ю.В. ФЛОМИН¹, В.Г. ГУРЬЯНОВ², Л.И. СОКОЛОВА²

¹ МЦ «Универсальная клиника «Обериг»», г. Киев

² Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев

Цель работы – исследовать возможность интегральной оценки состояния пациента после инсульта и разработать способ интегральной оценки состояния пациента после стационарного лечения по поводу мозгового инсульта с учетом его последствий, оцененных с помощью шкал и индексов.

Материалы и методы. Исследование проведено в Инсультном центре (ИЦ) – отделении многопрофильной клиники «Обериг», которое функционирует в соответствии с принципами интегрированного инсультного блока. Участниками исследования были 852 пациента (42,5 % женщин и 57,5 % мужчин, медиана возраста – 66,7 года) с мозговым инсультом, госпитализированные в ИЦ в 2010–2018 гг. Заключительные оценки по 8 валидным оценочным шкалам и индексам были проспективно внесены в специально созданную базу данных. Для определения интегральной оценки состояния пациентов использованы методы кластерного анализа (в частности нейронные сети Кохонена). Статистический анализ значений оценочных шкал и индексов в выделенных кластерах проводили с использованием критерия Крускала–Уоллиса, последующие сравнения – с использованием критерия множественных сравнений Данна.

Результаты. У 81 % пациентов диагностирован ишемический инсульт, у остальных – геморрагический. Согласно выбранному методу необходимым и достаточным было распределение данных в 4 кластера. Участников исследования в соответствии с их состоянием перед выпиской из ИЦ на основании совокупности оценок отнесли к таким кластерам: К1 (n = 366), К2 (n = 93), К3 (n = 104) или К4 (n = 289). Наиболее значимыми показателями, характеризующими состояние пациентов с мозговым инсультом после стационарного лечения, были оценка по NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale), модифицированной шкале Ренкина, индексу Бартел, Berg Balance Scale и Functional Ambulation Classification. По этим показателям, которые имели статистически значимые (p < 0,001) различия в 4 кластерах, состояние пациентов, отнесенных к кластеру К4, было наилучшим (p < 0,05); лиц, отнесенных к кластеру К1, – хуже (p < 0,05), а состояние пациентов, попавших в кластеры К2 и К3, – значительно худшим (p < 0,05) по сравнению с кластером К4.

Выводы. На основании интегральной оценки неврологических нарушений и повседневной жизнедеятельности пациентов с мозговым инсультом по их состоянию после стационарного лечения можно отнести к одному из четырех кластеров. Выявление предикто-

ров попадания пациента в кластеры, соответствующие плохому состоянию после стационарного лечения, будет способствовать появлению способов улучшения прогноза.

Ключевые слова: мозговой инсульт; оценка результатов лечения; система интегральной оценки; интегрированный инсультный блок.

INTEGRATED MULTIDISCIPLINARY ASSESSMENT OF CEREBRAL STROKE OUTCOME AFTER TREATMENT IN A COMPREHENSIVE STROKE UNIT

Yu.V. FLOMIN¹, V.G. GURIANOV², L.I. SOKOLOVA²

¹MC Universal Clinic "Oberig", Kyiv

²Bogomolets National Medical University, Kyiv

Objective – to explore the possibility of integral assessment of the stroke outcome and to develop a method of integral assessment of the stroke outcome after in-patient treatment on the level of impairment and on the level of activities of daily living, which were assessed using rating scales and indices.

Materials and methods. The study was conducted at the Stroke Center (SC), Oberig' multidisciplinary hospital division, which operates according to the principles of Comprehensive Stroke Unit. Patients with a cerebral stroke who were admitted to the SC in 2010–2018 were enrolled. The data of the participants were prospectively entered into a special database and included discharge assessments using 8 valid rating scales and indices. Cluster analysis methods (in particular Kohonen neural networks) were used to design the integral assessment. Statistical analysis of the values of the rating scales and indices in the selected clusters was performed using the Kruskal–Wallis criterion, post hoc comparisons were made using the Dunn multiple comparison criterion.

Results. 852 patients (42.5 % women and 57.5 % men, median age – 66.7 year) were enrolled. 81 % of patients were diagnosed with ischemic stroke, and 19 % had hemorrhagic stroke. According to the chosen method, it is necessary and sufficient to split the data into 4 clusters. All participants in the study according to their assessments at discharge using the set of selected measures could be assigned to one of 4 isolated clusters: K1 (n = 366), K2 (n = 93), K3 (n = 104) or K4 (n = 289). National Institutes of Health Stroke Scale, modified Rankin scale, Barthel Index, Berg Balance Scale and Functional Ambulation Classification were the most significant determinants of the patient cluster. For the 5 measures there have been significant differences ($p < 0.001$) in the four clusters. The condition of the patients in K4 cluster was the best ($p < 0.05$), whereas the patients in the K1 cluster were worse ($p < 0.05$), and the condition of the patients in the clusters K2 and K3 was much worse ($p < 0.05$) compared with the cluster K4.

Conclusions. Based on the integrated assessments of neurological impairments and activities of daily living all of stroke patients could be assigned to one of four identified clusters. Detecting predictors of poor outcome after in-patient management may help to find ways to improve their prognosis.

Key words: cerebral stroke; outcome assessment; integrated assessment system; comprehensive stroke Unit.