

ПРОГНОЗУВАННЯ СТУПЕНІВ НЕВРОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ, ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИТТЯ В ПОСТІНСУЛЬТНИХ ПАЦІЄНТІВ

Н. Т. Шалабай, С. І. Шкробот, Д. О. Ковальчук, Л. П. Мазур, А. С. Сверстюк

*Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

Вступ. Проблема якості життя в постінсультних пацієнтів не втрачає актуальності й у наш час, адже інсульт є однією з найпоширеніших причин інвалідизації та смертності серед населення у розвинених країнах. В Україні понад 2 мільйони людей перенесли інсульт і живуть з його наслідками. За даними МОЗ України, 31 % осіб, які перенесли інсульт, потребують сторонньої допомоги, а 20 % не можуть самостійно пересуватися. Інсульт має значний вплив на пацієнтів, які його перенесли, зокрема на якість життя, пов'язану зі здоров'ям. Визначення якості життя є не менш значущим для пацієнтів, ніж визначення порушень або інвалідності, та важливим показником результату після перенесення інсульту, який може сприяти ширшому опису захворювання і його наслідків. У цьому дослідженні вивчали не тільки симптоми неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату, а також фактори, пов'язані з якістю життя осіб, які перенесли інсульт.

Мета роботи – розробити багатофакторну регресійну модель прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя в постінсультних пацієнтів.

Основна частина. Обстежено 105 пацієнтів, які перенесли інсульт та перебували на стаціонарному лікуванні в інсультному відділенні Тернопільської обласної клінічної психоневрологічної лікарні Тернопільської обласної ради. У дослідженні взяли участь постінсультні пацієнти віком від 35 до 83 років з різними симптомами неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату, а також локалізацією вогнища ураження головного мозку. В роботі запропоновано визначення критеріїв ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя. Як вихідні дані для дослідження було використано локалізації ураження лівої і правої півкуль, потиличної та тім'яно-потиличної ділянок, симптоми порушень опорно-рухового апарату: головокружіння, затерпання кінцівок, парези, гемігіпестезію, рухові розлади та 10 показників якості життя. За результатами багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0 для прогнозування ризику неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату і показників якості життя, найбільш важливими факторами з рівнем значущості $p < 0,05$ встановлено локалізацію ураження в потиличній ділянці, симптоми порушень опорно-рухового апарату, головокружіння, затерпання кінцівок, парези, гемігіпестезію та рухові розлади. Для перевірки якості прогностичної моделі використано коефіцієнт детермінації (R^2), а для оцінки прийнятності моделі – аналіз ANOVA.

Висновки. Запропонована прогностична модель дасть змогу своєчасно визначати ризик неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату і показників якості життя та проводити моніторинг постінсультних пацієнтів, що забезпечить своєчасне проведення комплексу лікувально-профілактичних заходів з метою запобігання ризику неврологічних розладів, порушенням опорно-рухового апарату та показників якості життя, а також можливістю, в подальших дослідженнях, розробки відповідного медичного калькулятора.

Ключові слова: інсульт; ризик неврологічних розладів; порушення опорно-рухового апарату; показники якості життя; багатофакторна регресійна модель прогнозування.

PREDICTION OF THE RISK OF NEUROLOGICAL DISORDERS, DISORDERS OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM AND QUALITY OF LIFE IN POST-STROKE PATIENTS

N. T. Shalabai, S. I. Shkrobot, D. O. Kovalchuk, L. P. Mazur, A. S. Sverstiuk

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Introduction. The issue of quality of life in post-stroke patients remains relevant today, as stroke is one of the most common causes of disability and mortality in developed countries. In Ukraine, there are more than 2 million people who have suffered a stroke and are living with its consequences. According to the Ministry of Health of Ukraine, 31 % of people who have had a stroke require outside help, and 20 % are unable to move independently. Stroke has a significant impact on stroke survivors, including health-related quality of life. Measuring quality of life is as important to patients as determining impairment or disability and is an important outcome measure after stroke that can contribute to a broader description of the disease and its consequences. This study examined factors associated with quality of life in stroke patients.

The aim of the study – to develop a multivariate regression model for predicting the risk of neurological disorders and impaired locomotor function and quality of life in post-stroke patients.

The main part. The study examined 105 patients who had a stroke and were undergoing inpatient treatment in the stroke department of the Ternopil Regional Clinical Psychoneurological Hospital. The study included post-stroke patients aged 35 to 83 years with various symptoms of risk of neurological and musculoskeletal disorders, as well as localization of the brain lesion. The paper proposes risk criteria for nervous disorders and musculoskeletal disorders and indicators of quality of life. The initial data for the study were the localization of lesions of the left and right hemispheres, occipital and parieto-occipital areas, symptoms of musculoskeletal disorders: dizziness, limb numbness, paresis, hemihypesthesia, motor disorders, and 10 quality of life indicators. According to the results of multivariate regression analysis in Statistica 10.0 for predicting the risk of neurological and musculoskeletal disorders and quality of life indicators, the most important factors with a significance level of <0.05 were the localization of the lesion in the occipital region, symptoms of musculoskeletal disorders, dizziness, limb numbness, paresis, hemihypesthesia, and motor disorders. The coefficient of determination (R^2) was used to test the quality of the prognostic model, and ANOVA was used to assess the model's acceptability.

Conclusions. The proposed prognostic model will allow timely determination of the risk of neurological disorders and disorders of the musculoskeletal system and quality of life indicators and monitoring of post-stroke patients, which will ensure timely implementation of a set of therapeutic and preventive measures to prevent the risk of neurological disorders and disorders of musculoskeletal apathy and quality of life indicators and the possibility of developing an appropriate medical calculator.

Key words: stroke; risk of neurological disorders; musculoskeletal disorders; quality of life indicators; multivariate regression model of prediction.

Вступ. Інсульт є однією з найпоширеніших причин інвалідизації та смертності у розвинених країнах. Зокрема, в Україні понад 2 мільйони людей перенесли інсульт і живуть з його наслідками. За даними МОЗ України, 20 % постінсультних пацієнтів не можуть самостійно пересуватися, а 31 % осіб потребують допомоги у задоволенні своїх фундаментальних потреб.

Такі пацієнти мають високий ризик розвитку депресивних розладів, порушення вищих психічних функцій, посилення спастичності у паралізованих кінцівках тощо. Відновлення втрачених функцій визначається такими факторами: тяжкістю захворювання, локалізацією і розміром ураження, віком та індивідуально-психологічними особливостями пацієнта, наявністю когнітивних, зокрема комунікатив-

них, порушень, а також часом початку і характером реабілітаційних заходів [1, 2]. При медсестринському догляді за постінсультними пацієнтами існує значне фізичне, психологічне та фінансове навантаження як на систему медичної допомоги, так і на суспільство в цілому.

У дослідженні L. Guo та співавт. щодо виявлення кластерів якості сну було ідентифіковано чіткі класи якості сну та пов'язані з ними предиктори серед постінсультних пацієнтів [3]. Група науковців під керівництвом J. Liu дослідила вплив слінготерапії на рівновагу, рухливість, повсякденну діяльність та якість життя (ЯЖ) в осіб, які перенесли інсульт. Доведено, що слінготерапія є безпечним і ефективним методом покращення рівноваги, рухливості, повсякденної діяльності та якості життя в таких

пацієнтів [4]. Попередні дослідження, які провели Su-Jen Wang і Miao-Yen Chen, показали, що майже 30 % постраждалих від інсульту протягом перших 5 років хвороби мають ознаки депресії, яка суттєво впливає на якість їх життя [5]. У дослідженні доведено, що терапія сонячним світлом покращує психічне здоров'я пацієнтів після перенесення інсульту з депресивним настроєм, а також підвищує їх повсякденну активність і полегшує відновлення стану здоров'я.

У науковій роботі S. Boudokhane та співавт. дослідили визначальні фактори ЯЖ людей, які перенесли інсульт [6]. Згідно з отриманими результатами, похилий вік, постінсультна депресія та інвалідність є постійними детермінантами ЯЖ у пацієнтів, які перенесли інсульт. За результатами дослідження M. Šupínová та співавт., яке проводили за допомогою стандартизованої анкети «Шкала впливу інсульту версія 3.0», якість життя, а також загальна швидкість одужання хворих на гострий інсульт знижуються, що не асоціюється з віком і статтю пацієнтів [7].

За даними дослідників K. Laurent та співавт., задоволеність життям і ЯЖ у пацієнтів з інсультом значно погіршилася порівняно з контрольною групою [8]. Усі сфери життя були порушені, при цьому зміни ЯЖ сильно корелювали з функціональною незалежністю, стійкістю геміплегії та депресивного настрою. Якість життя через 2 роки значно погіршується в тих, хто переніс інсульт, і це важче передбачити, ніж функціональну незалежність. Однак, окрім цих об'єктивних результатів, дослідження показують, що отримання адекватної соціальної підтримки може бути таким же важливим для пацієнтів, як і відновлення незалежності.

Не менш актуальним є дослідження групи науковців під керівництвом R. L. Askew щодо статусу інвалідності та ЯЖ при неврологічних розладах виконавчої функції, загальних когнітивних функцій, рухливості верхніх і нижніх кінцівок [9]. Отримані дані доводять, що збільшення тривалості часу до початку невідкладної терапії має негативний вплив на постінсультну непрацездатність і якість життя протягом 1 місяця, а зведення до мінімуму часу терапевтичних консультацій та лікування в гострий госпітальний період може покращити результати після перенесення ішемічного інсульту і транзиторної ішемічної атаки.

Таким чином, постінсультну реабілітацію слід починати в гостру фазу та інтенсивно продовжувати після її завершення в результаті консервативного

лікування. Мета постінсультної реабілітації на фоні медсестринського догляду полягає в досягненні найбільш суттєвого функціонального відновлення пацієнтів.

Ряд літературних джерел вказує на те, що реабілітаційна терапія має позитивний вплив на лікування наслідків інсульту як удома, так і в стаціонарі [10, 11]. Однак кількість наукових досліджень, які б визначали показники ЯЖ у постінсультних пацієнтів залежно від локалізації ділянок ураження головного мозку, є недостатньою. При цьому відновлення повинно включати не тільки фізичну складову, а також реінтеграцію в сім'ю, громаду та суспільне життя з метою підтримки достатньої ЯЖ. Очевидно, ЯЖ є невід'ємною характеристикою суб'єктивного сприйняття фізичного, психічного, емоційного та соціального функціонування пацієнта. Медичні аспекти ЯЖ включають вплив власне хвороби (її симптомів і ознак) та пов'язану з цим функціональну інвалідність, а також вплив лікування на повсякденне життя пацієнта [12, 13]. Якість життя також характеризує здатність концентруватися, приймати рішення, пам'ять, сприйняття, сексуальну функцію і психічний комфорт. Таким чином, визначення ЯЖ може надати медичним працівникам та психологам повну інформацію про розуміння пацієнтом свого захворювання і стати основою для розробки індивідуальних лікувально-реабілітаційних заходів [14–16].

Використання сучасних інформаційних технологій у процесі надання комплексної медсестринської допомоги з реабілітаційними заходами із застосуванням методів діагностики стану серцево-судинної та нервової систем дає можливість відслідковувати зміни в організмі пацієнта не лише за суб'єктивними даними, а й за допомогою об'єктивних параметрів, які, у свою чергу, дозволяють оцінити ефективність проведених заходів [17, 18].

Тому прогнозування ступенів неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя є надзвичайно актуальним і важливим завданням для покращення та збереження здоров'я в постінсультних пацієнтів.

Мета роботи – розробити багатофакторну регресійну модель прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя в постінсультних пацієнтів.

Основна частина. Обстежено 105 пацієнтів, які перенесли інсульт та перебували на стаціонарному лікуванні в інсультному відділенні Тернопільської

обласної клінічної психоневрологічної лікарні Тернопільської обласної ради. У дослідженні взяли участь постінсультні пацієнти віком від 35 до 83 років. У пацієнтів діагностували різні симптоми порушень опорно-рухового апарату та визначали локалізацію вогнищ ураження ділянок головного мозку. При цьому було визначено критерії ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя (РНРПОРАПЯЖ), що дало змогу отримати значущі фактори під час проведення багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0.

Статистичну обробку отриманих результатів дослідження здійснювали з використанням статистичного пакета Statistica 10.0 і табличного редактора Microsoft Excell 2016. Прогностичну модель РНРПОРАПЯЖ побудовано за допомогою багатофакторного регресійного аналізу. Для оцінювання якості регресійної моделі проаналізовано залишкові відхилення, зокрема отримано гістограму залишкових відхилень. З метою додаткового підтвердження їх відповідності нормальному закону розподілу побудовано нормально-ймовірнісний графік. Для додаткового оцінювання якості математичної моделі проаналізовано коефіцієнт детермінації Нейджелкерка (R^2). Результат оцінки прийнятності моделі для прогнозування РНРПОРАПЯЖ оцінювали за допомогою дисперсійного аналізу.

Залежно від локалізації ураження головного мозку, кількості симптомів та показників якості життя в постінсультних пацієнтів при встановленні ступенів РНРПОРАПЯЖ використано скорочення назв факторів (табл. 1).

Таблиця 1. Скорочення назв факторів при побудові багатофакторної моделі прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя

Фактор РНРПОРАПЯЖ		Група факторів
скорочена форма	повна назва	
1	2	3
ЛУЛП	Локалізація ураження лівої півкулі	Локалізація ураження головного мозку
ЛУПП	Локалізація ураження правої півкулі	
ЛУП	Локалізація ураження потилиці	
ЛУТП	Локалізація ураження тім'яно-потиличної ділянки	

Продовження табл. 1

1	2	3
ГК	Головокружіння	Симптоми ураження головного мозку
ЗК	Затерпання кінцівок	
П	Парези	
ГГ	Гемігіпестезія	
РР	Рухові розлади	Показники якості життя
РФ	Фізичне функціонування	
РР	Рольове функціонування, зумовлене фізичним станом	
ВР	Інтенсивність болю	
ГН	Загальний стан здоров'я	
VT	Життєва активність	
SF	Соціальне функціонування	
RE	Рольове функціонування, зумовлене емоційним станом	
MH	Психологічне здоров'я	
PCS	Фізичний компонент здоров'я	
MCS	Психологічний компонент здоров'я	
СПОРА	Симптоми порушень опорно-рухового апарату	Порушення опорно-рухового апарату

У таблиці 2 наведено ступені РНРПОРАПЯЖ залежно від кількості наявних симптомів та локалізації ураження головного мозку.

Таблиця 2. Ступені ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя залежно від кількості симптомів та локалізації ураження головного мозку

Ступінь РНРПОРАПЯЖ	Кількість симптомів	Локалізація	Кількість пацієнтів із локалізаціями	Загальна кількість пацієнтів
I	1	ЛУТП	6	49
		ЛУЛП	16	
		ЛУПП	12	
		ЛУП	15	
II	2	ЛУТП	5	40
		ЛУЛП	17	
		ЛУПП	10	
		ЛУП	8	
III	3-5	ЛУТП	2	18
		ЛУЛП	7	
		ЛУПП	1	
		ЛУП	8	

Серед учасників дослідження I ступінь РНРПОРАПЯЖ встановлено у 49 (45,8 %) постінсультних пацієнтів, II ступінь – в 40 (37,4 %) , III ступінь – у 18 (16,8 %) осіб відповідно.

Для побудови відповідної математичної моделі прогнозування на основі багатофакторного регресійного аналізу відібрано ймовірні фактори, що можуть впливати на РНРПОРАПЯЖ. Це, зокрема, показники якості життя: PF, RP, BP, GH, VT, SF, RE, MN, PCS, MCS; локалізація ураження головного мозку: ЛУЛП, ЛУПП, ЛУП, ЛУТП; симптоми порушень опорно-рухового апарату (СПОРА); симптоми ураження головного мозку: ГК, ЗК, П, ГГ, РР (рис. 1).

Regression Summary for Dependent Variable: КРНРОРАПЯЖ (1 in 1)						
R= .92631435 R ² = .85805827 Adjusted R ² = .82426262						
F(20,84)=25.390 p<0.0000 Std.Error of estimate: .32432						
N=105	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(84)	p-value
Intercept			0.597820	0.219479	2.72382	0.007848
PF	-0.110146	0.050845	-0.003438	0.001587	-2.16632	0.033120
RP	-0.023815	0.046531	-0.000504	0.000985	-0.51182	0.610121
BP	0.005643	0.048506	0.000214	0.001839	0.11634	0.907658
GH	-0.046721	0.050896	-0.002657	0.002894	-0.91796	0.361268
VT	-0.054660	0.050051	-0.001790	0.001639	-1.09207	0.277923
SF	0.113787	0.046756	0.002958	0.001215	2.43362	0.017069
RE	0.025708	0.050371	0.000531	0.001040	0.51038	0.611124
MN	-0.020189	0.048293	-0.000612	0.001463	-0.41806	0.676969
PCS	-0.005743	0.057236	-0.000672	0.006701	-0.10034	0.920316
MCS	0.028363	0.059499	0.002401	0.005037	0.47670	0.634817
ЛУЛП	0.048895	0.045437	0.104753	0.097343	1.07611	0.284957
ЛУПП	0.003713	0.044596	0.010775	0.129426	0.08325	0.933847
ЛУП	0.129976	0.045970	0.303846	0.107463	2.82743	0.005864
ЛУТП	0.032564	0.047120	0.117737	0.170364	0.69109	0.491415
СПОРА	0.166790	0.082270	0.175461	0.086546	2.02736	0.045796
ГК	0.262808	0.054420	0.405604	0.083989	4.82924	0.000006
ЗК	0.439945	0.047119	0.749831	0.080309	9.33683	0.000000
П	0.243279	0.056808	0.414638	0.096822	4.28247	0.000049
ГГ	0.307794	0.066500	0.524596	0.113341	4.62846	0.000013
РР	0.405825	0.054238	0.698858	0.093402	7.48224	0.000000

Рис. 1. Результат отримання значущих факторів для прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя.

Аналізуючи результат отримання значущих факторів для прогнозування РНРПОРАПЯЖ при проведенні багатофакторного регресійного аналізу, спостерігали фактори з рівнем значущості $p < 0,05$ (RP, BP, GH, VT, RE, MN, PCS, MCS, ЛУЛП, ЛУПП, ЛУТП), що стало підставою для виключення їх з подальшого аналізу. При цьому в модель увійшли такі показники якості життя, як: фізичне функціонування (PF), що характеризує можливість постінсультних пацієнтів виконувати фізичні навантаження протягом дня, а також соціальне функціонування (SF), що відображає ступінь обмеження соціальної активності.

Метод багатофакторного регресійного аналізу з урахуванням найбільш значущих чинників та варіантів їх вираження дає змогу створити модель прогнозування РНРПОРАПЯЖ, який розвивається внаслідок спільного впливу низки факторів у пацієнтів.

На рисунку 2 наведено результат отримання значущих факторів для прогнозування РНРПОРАПЯЖ

при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0 без факторів RP, BP, GH, VT, RE, MN, PCS, MCS, ЛУЛП, ЛУПП, ЛУТП.

Regression Summary for Dependent Variable: КРНРОРАПЯЖ (1 in 1)						
R= .92165670 R ² = .84945107 Adjusted R ² = .83518854						
F(9,95)=59.558 p<0.0000 Std.Error of estimate: .31408						
N=105	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(95)	p-value
Intercept			0.466203	0.109876	4.24299	0.000051
PF	-0.109783	0.042080	-0.003427	0.001313	-2.60888	0.010552
SF	0.109620	0.041567	0.002850	0.001081	2.63720	0.009766
ЛУП	0.130572	0.041879	0.305240	0.097901	3.11784	0.002411
СПОРА	0.176264	0.075244	0.185427	0.079156	2.34256	0.021239
ГК	0.259154	0.050403	0.399965	0.077790	5.14162	0.000001
ЗК	0.461004	0.041908	0.785722	0.071427	11.00029	0.000000
П	0.249258	0.051712	0.424828	0.088137	4.82010	0.000005
ГГ	0.307557	0.061543	0.524192	0.104893	4.99741	0.000003
РР	0.382672	0.049747	0.658988	0.085667	7.69244	0.000000

Рис. 2. Результат отримання значущих факторів для прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя без факторів RP, BP, GH, VT, RE, MN, PCS, MCS, ЛУЛП, ЛУПП, ЛУТП.

На основі отриманого результату розроблено математичну модель для визначення коефіцієнта ризику неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату (КРНРОРАПЯЖ):

$$\begin{aligned} \text{КРНРОРАПЯЖ} = & -0,003427 \cdot \text{PF} + 0,002850 \cdot \text{SF} + \\ & + 0,305240 \cdot \text{ЛУП} + 0,185427 \cdot \text{СПОРА} + \\ & + 0,399965 \cdot \text{ГК} + 0,785722 \cdot \text{ЗК} + 0,424828 \cdot \text{П} + \\ & + 0,524192 \cdot \text{ГГ} + 0,658988 \cdot \text{РР} + 0,466203. \end{aligned}$$

Для оцінювання якості регресійної моделі проаналізовано залишкові відхилення та одержано їх гістограму (рис. 3). Як видно з отриманої гістограми, залишкові відхилення розподілені симетрично і наближаються до кривої нормального розподілу залишків, що дозволяє говорити про прийняття статистичної гіпотези про їх відповідність нормальному закону розподілу.

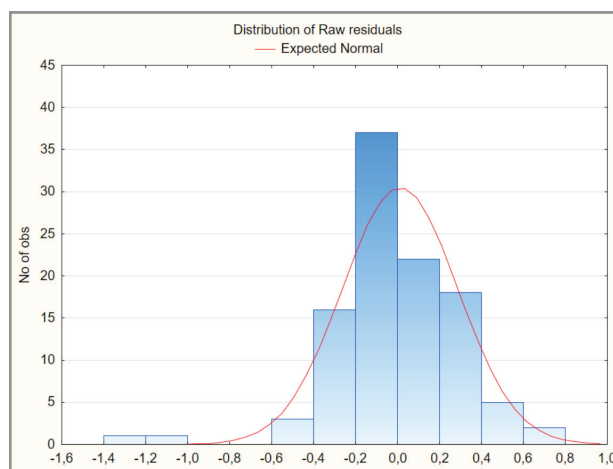


Рис. 3. Гістограма залишкових відхилень багатофакторної регресійної моделі прогнозування ризику неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату.

З метою додаткового підтвердження відповідності залишкових відхилень нормальному закону розподілу було побудовано нормально-ймовірнісний графік (рис. 4). Аналізуючи його, зауважуємо відсутність систематичних відхилень від нормально-ймовірнісної прямої, що дозволяє зробити висновок про розподіл залишкових відхилень за нормальним законом розподілу.

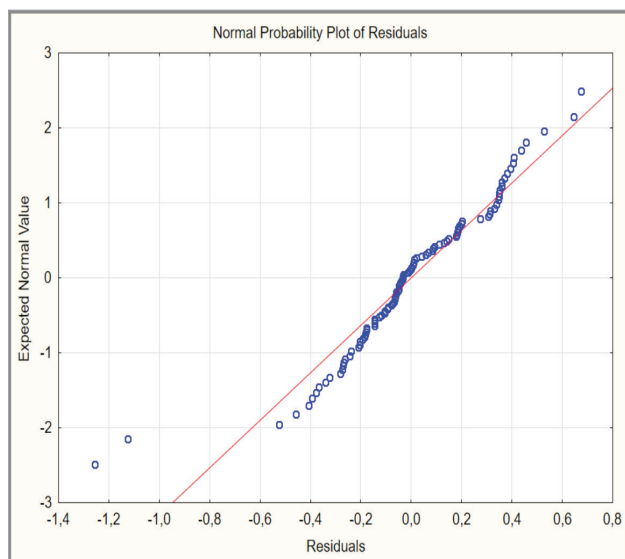


Рис. 4. Нормально-ймовірнісний графік залишкових відхилень багатofакторної регресійної моделі прогнозування ризику неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату.

Наступним кроком була оцінка прийнятності моделі в цілому, для чого проведено аналіз ANOVA (рис. 5).

Analysis of Variance: DV: КРПНРОРАПЯЖ (1 in 1)					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-value
Regress.	52,87631	9	5,875145	59,55823	0,000000
Residual	9,37131	95	0,098645		
Total	62,24762				

Рис. 5. Аналіз коефіцієнта детермінації багатofакторної регресійної моделі прогнозування ризику неврологічних розладів та порушень опорно-рухового апарату.

Отримані дані аналізу ANOVA засвідчують високий рівень прийняття моделі прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя в цілому, оскільки рівень значущості $p < 0,001$, тобто запропонована модель буде більш ефективною для прогнозування

порівняно з прогнозуванням з використанням середніх значень.

Для додаткового оцінювання якості математичної моделі РНРПОРАПЯЖ було проаналізовано коефіцієнт детермінації Нейджелкерка (R^2), що показує, яка частина факторів врахована при прогнозуванні. Його розглядають як універсальну міру зв'язку однієї випадкової величини з іншими. Коефіцієнт детермінації змінюється від 0 до 1. Чим ближчим є його значення до «1», тим більш якісна багатofакторна регресійна модель. У запропонованій математичній моделі РНРПОРАПЯЖ коефіцієнт детермінації становить $R^2=0,85$ (в програмі Statistica 10.0 $R^2=,84945107$ (див. рис. 2)). Отже, в моделі прогнозування РНРПОРАПЯЖ враховано 85 % досліджуваних факторів. Коефіцієнт детермінації вказує, наскільки отримані результати підтверджують математичну модель.

Висновки. Уперше розроблено математичну модель прогнозування РНРПОРАПЯЖ у постінсультних пацієнтів з використанням багатofакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0 для прогнозування ризику неврологічних розладів, порушень опорно-рухового апарату та показників якості життя. Якість прогностичної моделі визначено коефіцієнтом детермінації (R^2), прийнятності моделі оцінено за допомогою аналізу ANOVA. Найбільш значущими факторами з рівнем значущості $p < 0,05$ встановлено локалізацію ураження в потиличній ділянці, симптоми порушень опорно-рухового апарату, головокружіння, затерпання кінцівок, парези, гемігіпестезію, рухові розлади, а також два показники якості життя (PF та SF).

Запропонована прогностична модель дасть змогу своєчасно визначати РНРПОРАПЯЖ і проводити моніторинг постінсультних пацієнтів, що забезпечить своєчасне виконання комплексу лікувально-профілактичних заходів з метою запобігання виникненню ускладнень у пацієнтів з порушеннями мозкового кровообігу та можливістю розробки відповідного медичного калькулятора.

У подальших дослідженнях потрібно провести розрахунок чутливості, специфічності й точності запропонованої математичної моделі прогнозування РНРПОРАПЯЖ у постінсультних пацієнтів з використанням багатofакторного регресійного аналізу, а також здійснити ROC-аналіз.

REFERENCES

1. Kim, Ch.Y., Choi, S.B., & Lee, E.S. (2024). Prevalence and predisposing factors of post-stroke complex regional pain syndrome: Retrospective case-control study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 33(2), 107522. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107522.
2. Bodur, B. E., Erdoğanoğlu, Y., & Sel, S.A. (2024). Effects of robotic-assisted gait training on physical capacity, and quality of life among chronic stroke patients: A randomized controlled study. *Journal of Clinical Neuroscience*, 120, 129-137. DOI: 10.1016/j.jocn.2024.01.010.
3. Guo, L., Zhang, M., Namassevayam, G., Meng, R., Yang, C., Wei, M., Xie, Y., Guo, Y., & Liu, Y. (2020). Identification of sleep quality clusters among stroke patients: A multi-center Latent Profile Analysis study. *Sleep Medicine*, 112, 203-208. DOI: 10.1016/j.sleep.2023.10.019.
4. Liu, J., Feng, W., Zhou, J., Huang, F., Long, L., Wang, Y., Liu, P., Huang, X., Yang, M., Wang, K., & Sun, Z. (2020). Effects of sling exercise therapy on balance, mobility, activities of daily living, quality of life and shoulder pain in stroke patients: a randomized controlled. *European Journal of Integrative Medicine*, 35, 101077. DOI: 10.1016/j.eujim.2020.101077.
5. Wang, S.J., & Chen M.Y. (2020). The effects of sunlight exposure therapy on the improvement of depression and quality of life in post-stroke patients: A RCT study. *Heliyon*, 30(4), 105600. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105600.
6. Boudokhane, S., Migaou, H., Kalai, A., Jellad, A., Borgi, O., Bouden, A., Sriha, A., Belguith, A.S., & Salah Frih, Z.B. (2021). Predictors of Quality of Life in Stroke Survivors: A 1-year Follow-Up Study of a Tunisian Sample. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(4), 105600. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105600.
7. Šupínová, M., & Sklenková, G. (2018). The quality of life of patients after an acute stroke. *Kontakt*. 20(2), e153-e159. DOI: 10.1016/j.kontakt.2018.02.001.
8. Laurent, K., De Sèze, M.-P., Delleci, C., Koleck, M., Dehail, P., Orgogozo, J.-M., & Mazaux, J.-M. (2011). Assessment of quality of life in stroke patients with hemiplegia. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(6), 376-390. DOI: 10.1016/j.rehab.2011.06.002.
9. Askew, R.L., Capo-Lugo, C.E., Naidech, A., & Prabhakaran, S. (2020). Differential Effects of Time to Initiation of Therapy on Disability and Quality of Life in Patients With Mild and Moderate to Severe Ischemic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(9), 1515-1522.e1. DOI: 10.1016/j.apmr.2020.05.005.
10. Diegoli, H., Magalhães Pedro, S.C., Makdisse Márcia, R.P., Moro Carla, H.C., França Paulo, H.C., Lange, M.C., & Longo, A.L. (2023). Real-World Populational-Based Quality of Life and Functional Status After Stroke. *Value in Health Regional Issues*, 36, 76-82. DOI: 10.1016/j.vhri.2023.02.005.
11. Yang, L., Huang, X., Wang, J., Yang, X., Ding, L., Li, Z., & Li, J. (2023). Identifying stroke-related quantified evidence from electronic health records in real-world studies. *Artificial Intelligence in Medicine*, 140, 102552. DOI: 10.1016/j.artmed.2023.102552.
12. Biswas, N., Uddin Khandaker, M.M., Rikta, S.T., & Dey, S.K. (2022). A comparative analysis of machine learning classifiers for stroke prediction: A predictive analytics approach. *Healthcare Analytics*, 2, 100116. DOI: 10.1016/j.health.2022.100116.
13. Schwartz, L., Anteby, R., Klang, E., & Soffer, S. (2023). Stroke mortality prediction using machine learning: systematic review. *Journal of the Neurological Sciences*, 444, 120529. DOI: 10.1016/j.jns.2022.120529.
14. Huijberts, I., Pinckaers Florentina, M.E., H. van Zwam, W., Boogaarts, H.D., J. van Oostenbrugge, R., & Alida, A.P. (2023). Cerebral arterial air emboli on immediate post-endovascular treatment CT are associated with poor short- and long-term clinical outcomes in acute ischaemic stroke patients. *Journal of Neuroradiology*, 50(5), 530-536. DOI: 10.1016/j.neurad.2023.06.001.
15. Basheti, I.A., Ayasrah, S.M., & Muayyad, A. (2019). Identifying treatment related problems and associated factors among hospitalized post-stroke patients through medication management review: a multi-center study. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27(2), 208-219. DOI: 10.1016/j.jsps.2018.10.005.
16. Chen, Y.-Ch., Chou, W., Hong, R.B., Lee, J.H., & Chang, J.H. (2023). Home-based rehabilitation versus hospital-based rehabilitation for stroke patients in post-acute care stage: Comparison on the quality of life. *Journal of the Formosan Medical Association*, 122(9), 862-871. DOI: 10.1016/j.jfma.2023.05.007.
17. Cogan, A.M., Weaver, J.A., Davidson, L.F., Khromouchkine, N., & Mallinson, T. (2021). Association of Therapy Time and Cognitive Recovery in Stroke Patients in Post-Acute Rehabilitation. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(2), 453-458. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.06.031.
18. Mankoo, A., Roy S., Davies, A., Panerai, R.B., Robinson, T.G., Brassard, P., Beishon, L.C., & Minhas, J.S. (2023). The role of the autonomic nervous system in cerebral blood flow regulation in stroke: A review. *Autonomic Neuroscience*, 246, 103082. DOI: 10.1016/j.autneu.2023.103082.

Отримано 29.01.2024