

М.І. ГЕРАСИМЮК, В.В. РЕПАК

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ РЕЦИДИВУ ХРОНІЧНОГО РИНОСИНУСИТУ У ПАЦІЄНТІВ РІЗНОЇ СТАТІ

*Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського
МОЗ України (ректор – чл.-кор. НАМН України, проф. М.М. Корда)*

Хронічний риносинусит (ХРС) – це широке поняття, яке визначають як «ураження пазух та слизової оболонки порожнини носа, що триває понад 3 місяці (або 12 тижнів) на рік». За різними даними від 5 до 15 % населення в різних країнах страждає на хронічний риносинусит у різних його формах [1-3].

В структурі синуситів 56-73% припадає на ураження верхньощелепної пазухи у зв'язку з її великим об'ємом, високо розташованим природнім співустьям і тісним контактом із кореннями зубів (премоляри верхньої щелепи) [4]. При цьому частота хронізації ринуситів верхньощелепної пазухи є в 5 разів вищою, ніж, для прикладу, – лобної [5].

Незважаючи на сучасні хірургічні методики лікування, післяопераційні ускладнення та рецидиви захворювання, що потребують реоперації, все ж таки спостерігаються у 18% пацієнтів при тривалому спостереженні [6].

Враховуючи те, що, згідно з сучасними теоріями, ХРС вважається захворюванням багатофакторного походження, актуальним є пошук ефективних методів прогнозування ризику рецидиву захворювання та чинників, що впливають на конкретні ланки патологічних процесів, які призводять до розвитку ускладнень [7]. Створення відповідних прогностичних математичних моделей дасть змогу вчасно та достовірно діагностувати можливі ускладнення ХРС та його рецидивів, а також може бути одним із варіантів вирішення актуальної проблеми ефек-

тивного лікування ЛОР-захворювань. На сьогодні одним із популярних і досить точних методів прогнозування рецидиву різних захворювань, у тому числі і ХРС, є побудова багатофакторної регресійної моделі, яка включає низку предикторів, що можуть бути причиною повторного запального процесу [8-10]. Прикладами ефективного застосування багатофакторного регресійного аналізу в медицині є роботи V. Musiienko та співавторів (2021, 2022) [11, 12].

Прогностичні фактори рецидиву поліпів при хронічному риносинуситі також розглянуто в роботі Junqin Bai та співавторів (2022) [13], а ранню післяопераційну ендоскопічну оцінку з еозинофільним хронічним риносинуситом наведено в роботі Kosuke Akiyama, Yasushi Samukawa, Hiroshi Hoshikawa (2021) [14].

Мета роботи – запропонувати новий підхід до прогнозування ризику виникнення рецидиву хронічного риносинуситу у пацієнтів чоловічої та жіночої на основі багатофакторного регресійного аналізу.

Матеріали та методи

В ході дослідження нами було обстежено 214 пацієнтів, котрі перебували на стаціонарному лікуванні в отоларингологічному відділенні КНП «Тернопільська обласна клінічна лікарня» ТОР з діагнозом хронічного риносинуситу, віком від 18 до 80 років, серед яких було 108 жінок та 106 чоловіків. Середній вік пацієнтів становив 45 років, а тривалість захворювання варіювала в межах 5-8 років.

Усіма пацієнтами було підписано інформовану згоду на участь у дослідженні. Після отримання висновку комісії з питань біоетики при Тернопільському національному медичному університеті імені І.Я. Горбачевського (протокол 77 від 18.04.2024) здійснювалося дослідження із дотриманням усіх морально-етичних принципів із урахуванням Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації з біомедичних досліджень (World Medical Association Declaration of Helsinki).

До початку дослідження кожному пацієнту було проведено комплексне клініко-лабораторне обстеження, яке включало огляд, збір анамнезу, загальний аналіз крові із формулою, біохімічний аналіз крові та рентгенологічне обстеження (рентгенографію додаткових пазух носа, КТ або МРТ голови).

Для оцінювання прогнозування рівня рецидиву ХРС за спеціально розробленою анкетною було проведено опитування, що включало 15 факторів ризику розвитку ХРС: вік, стать, екологічні умови проживання, викривлення носової перегородки, наявність алергічного компоненту, каріозних чи пошкоджених зубів (верхні премоляри), травми носа чи лицевого скелету, наявність лейкоцитозу (відповідно до лейкоформули), рівень ШОЕ, наявність діагностованого цукрового діабету, рівень глікемії, ступінь бронхіальної астми, рентгенологічні ознаки, паління та захворюваність на ГРВІ протягом останніх 12 місяців, та встановлено їх градацію з числових значень.

Побудову прогностичної моделі ризику рецидиву ХРС проводили за допомогою багатофакторного регресійного аналізу. Статистичну обробку отриманих результатів дослідження проведено з використанням статистичного пакета Statistica 10.0 і табличного редактора Microsoft Excel 2019.

Результати

Отримані результати багатофакторного регресійного аналізу прогнозування рецидиву ХРС, що враховує найбільш інформативні чинники та варіанти їх вираженості, дає можливість створення математичної моделі прогнозування даного захворювання. Застосування цього методу дає змогу пе-

редбачити можливість виникнення рецидиву, що допомагає у розробці ефективних методик лікування, профілактики розвитку та прогресування патології.

Для побудови багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС відібрано ймовірні чинники виникнення хронічного риносинуситу. Оскільки метою даного дослідження було встановити залежність прогресування захворювання відносно статі, фактор «стать» був вилучений із аналізу ще до початку дослідження, а пацієнти були розподілені на дві групи відповідно. За допомогою багатофакторного регресійного аналізу було проаналізовано 11 ймовірних чинників виникнення ХРС для кожної статі окремо: вік, екологічні умови проживання, викривлення носової перегородки, алергічний компонент в анамнезі, наявність каріозних чи пошкоджених зубів (верхні премоляри), лейкоцити (компоненти білої крові), швидкість осідання еритроцитів, наявність цукрового діабету (рівень глікемії), рентгенологічні ознаки, паління, респіраторні захворювання протягом останніх 12 місяців.

Для визначення значимості впливу факторних ознак в програмі Statistica 10.0 було виконано покроковий багатофакторний регресійний аналіз. Спочатку отримано кореляційну матрицю, в якій встановлено відсутність попарних коефіцієнтів кореляції, більших за 0,7. Відсутність мультиколінеарних факторів рецидиву ХРС дає підстави використовувати для побудови регресійної моделі усі 11 вищенаведених факторів. Наступним етапом було обчислення коефіцієнтів регресії «b» (Beta), які відображають для кожного вибраного фактору відношення щодо впливу на розвиток рецидиву ХРС у обстежених. Результат отримання значущих факторів для прогнозування рецидиву ХРС для кожної групи при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0. наведено на рис. 1 та 2.

Оскільки факторів ризику із рівнем значущості більше 0,05 в обох групах не було, то усі з них мають вплив на розвиток рецидиву цієї патології та були включені в математичну модель прогнозування рецидиву ХРС. Значущі фактори ризику наведено в табл. 1.

Regression Summary for Dependent Variable: Сума_Ч (1 in Men) R= ,99550011 R²= ,99102047 Adjusted R²= ,98855110 F(11,40)=401,33 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,45889						
N=52	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(40)	p-value
Intercept			-1,67515	0,451159	-3,71299	0,000624
Вік	0,233160	0,019779	0,06295	0,005340	11,78852	0,000000
Умови праці	0,328815	0,018698	1,02919	0,058524	17,58571	0,000000
Викривлення носової перегородки	0,232055	0,017495	1,01854	0,076787	13,26441	0,000000
Алергічний компонент	0,053317	0,020669	0,84983	0,329447	2,57955	0,013674
Каріозні зуби	0,186403	0,019981	0,93955	0,100711	9,32911	0,000000
Показники крові	0,444561	0,017836	0,99698	0,040000	24,92430	0,000000
ШОЕ	0,064439	0,020925	0,02725	0,008847	3,07950	0,003739
Глюкоза	0,068385	0,017096	0,35233	0,088080	4,00013	0,000266
КТ МРТ Ro графія	0,336404	0,017013	1,04048	0,052620	19,77335	0,000000
Паління	0,129881	0,015629	1,11658	0,134360	8,31037	0,000000
ГРВІ	0,120338	0,017660	0,47612	0,069871	6,81433	0,000000

Рис. 1. Результат отримання значущих факторів для прогнозування рецидиву ХРС у чоловіків при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0.

Regression Summary for Dependent Variable: Сума_Ж (1 in Women) R= ,99478483 R²= ,98959686 Adjusted R²= ,98710010 F(12,50)=396,35 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,44263						
N=63	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(50)	p-value
Intercept			0,169811	0,455368	0,37291	0,710793
Вік	0,245280	0,016027	0,058283	0,003808	15,30447	0,000000
Умови праці	0,284509	0,016261	0,994424	0,056836	17,49627	0,000000
Викривлення носової перегородки	0,183991	0,015517	0,910969	0,076826	11,85763	0,000000
Алергічний компонент	0,117518	0,017506	1,547770	0,230568	6,71285	0,000000
Каріозні зуби	0,234545	0,017920	0,968117	0,073966	13,08859	0,000000
Показники крові	0,595102	0,017936	1,057128	0,031861	33,17894	0,000000
ШОЕ	0,094142	0,016105	0,031234	0,005343	5,84545	0,000000
Цукровий діабет	0,088315	0,017279	1,229668	0,240583	5,11119	0,000005
Глюкоза	0,069196	0,017264	0,281685	0,070278	4,00815	0,000204
КТ МРТ Ro графія	0,273996	0,016168	0,998620	0,058927	16,94665	0,000000
Паління	0,056122	0,018310	0,889794	0,290302	3,06506	0,003504
ГРВІ	0,133428	0,016558	0,507911	0,063029	8,05839	0,000000

Рис. 2. Результат отримання значущих факторів для прогнозування рецидиву ХРС у жінок при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0.

Згідно результатів багатофакторного регресійного аналізу прогнозування рівня виникнення рецидиву ХРС, які наведено на рис. 1 та 2, побудовано математичну модель для визначення коефіцієнта ризику рецидиву ХРС (KPPXPC) для чоловіків та жінок:

$$KPPXPC(ч) = X_1 * 0,06295 + X_2 * 1,02919 + X_3 * 1,01854 + X_4 * 0,84983 + X_5 * 0,93955 + X_6 * 0,99698 + X_7 * 0,02725 + X_8 * 0,35233 + X_9 * 1,04048 + X_{10} * 1,11658 + X_{11} * 0,47612 - 1,67515;$$

$$KPPXPC(ж) = X_1 * 0,058283 + X_2 * 0,994424 + X_3 * 0,910969 + X_4 * 1,547770 + X_5 * 0,968117 + X_6 * 1,057128 + X_7 * 0,031234 + X_8 * 0,281685 + X_9 * 0,998620 + X_{10} * 0,889794 + X_{11} * 0,507911;$$

де KPPXPC(ч) – коефіцієнт ризику рецидиву ХРС у чоловіків;

KPPXPC(ж) – коефіцієнт ризику рецидиву ХРС у жінок;

X₁-X₁₁ – відібрані фактори ризику рецидиву ХРС з коефіцієнтами регресії; 1,67515 – константа у групі чоловіків.

Таблиця 1

Значущі фактори ризику виникнення рецидиву ХРС

Назва факторів	Умовні позначення факторів у математичній моделі прогнозування	Факторні діапазони та назви їх можливих варіант	Числові значення факторних діапазонів
Вік	X1	18-25	0
		25-44	1
		44-60	2
		60-75	3
		75-90	4
Умови праці	X2	Декретна відпустка/Не працює/ Пенсіонер/Інвалід II-III гр.	1
		Медична сестра/ Лікар	2
		Студент/ Вихователь/ Молодший науковий співробітник/Вчитель/ Викладач/Бібліотекар/ Бухгалтер/ Провідний фахівець/Менеджер/ Інженер/Приватний підприємець/Оператор	3
		Бариста/Офіціант/Візажист/Продавець/Кухар/ Прибиральниця/Сторож/Водій/Працівник комбінату/Адміністратор складу/Майстер/ Тракторист/Інспектор поліції/Комірник/ Столяр/Кранівник	4
Викривлення носової перегородки	X3	1/3 носового ходу	1
		2/3 носового ходу	2
		Повністю	3
		S-подібна	4
Алергічний компонент	X4	Ні	0
		Так	1
Каріозні (уражені) зуби (премоляри)	X5	1 зуб	1
		2 зуба	2
		3 зуба	3
Рівень лейкоцитів	X6	Нормоцитоз	0
		Еозинофільний лейкоцитоз	1
		Базофільний	2
		Моноцитарний	3
		Нейтрофільний лейкоцитоз	4
		Лімфоцитарний	5
Рівень ШОЕ	X7	Норма	0
		Підвищений	1
Рівень глюкози крові	X8	Норма 3.3-5.5 ммоль/л	0
		Легка 6.7-8.2 ммоль/л	1
		Середня 8.3-11.0 ммоль/л	2
		Важка більше 11.0 ммоль/л	3
Рентгенографічні (КТ, МРТ) ознаки	X9	Набряк слизової	1
		Рівень рідини	2
		Кіста	3
		Стороннє тіло/ Міцетома	4
		Пухлинний процес/ Остеома/ Поліпи	5
Паління	X10	Ні	0
		Так	1
ГРВІ	X11	Не хворів	0
		1-2 рази на рік	1
		3-4 рази на рік та більше	2

Оскільки рівень значущості константи у групі жінок був більшим за 0,05, то її в математичну модель не було включено.

Для оцінювання якості регресійної моделі в обох групах необхідно було проаналізувати залишкові відхилення, зокрема отримати їх гістограму (рис. 3, рис. 4). Як видно з отриманих даних, залишкові відхилення розподілені симетрично, наближаючись до кривої нормального розподілу залишків, тому статистична гіпотеза про їх розподіл на відповідність нормальному закону розподілу не відхиляється як у групі чоловіків, так і у групі жінок.

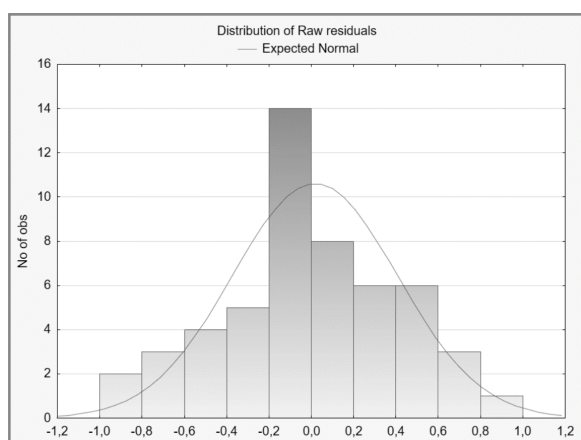


Рис. 3. Гістограма залишкових відхилень багаторефлексивної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у групі чоловіків.

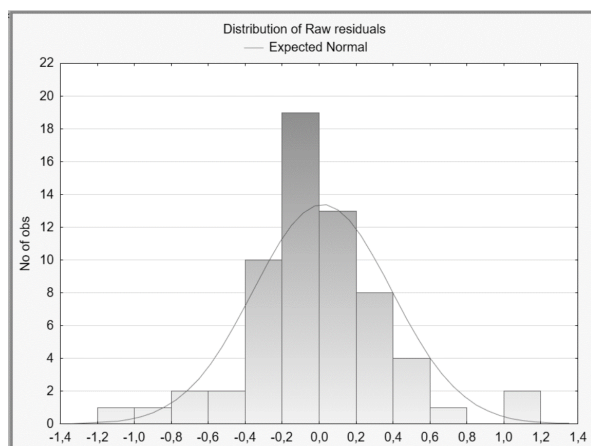


Рис. 4. Гістограма залишкових відхилень багаторефлексивної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у групі жінок.

Для додаткового підтвердження нормальному закону розподілу залишкових

відхилень було побудовано нормально-ймовірнісний графік (рис. 5, рис. 6). На основі отриманих результатів відзначаємо відсутність систематичних відхилень від нормально-ймовірнісної прямої. З цього робимо висновок, що залишкові відхилення також розподілені за нормальним законом розподілу.

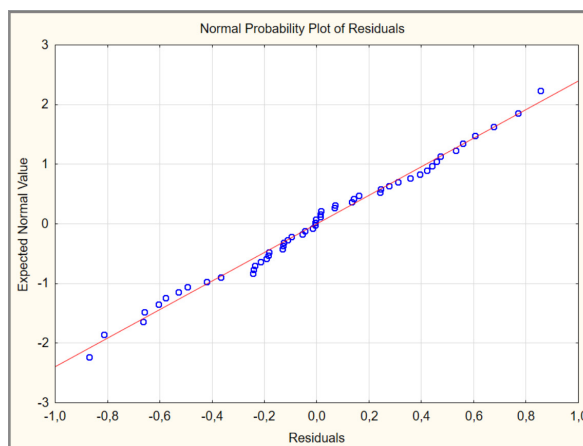


Рис. 5. Нормально-ймовірнісний графік залишкових відхилень багаторефлексивної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у чоловіків.

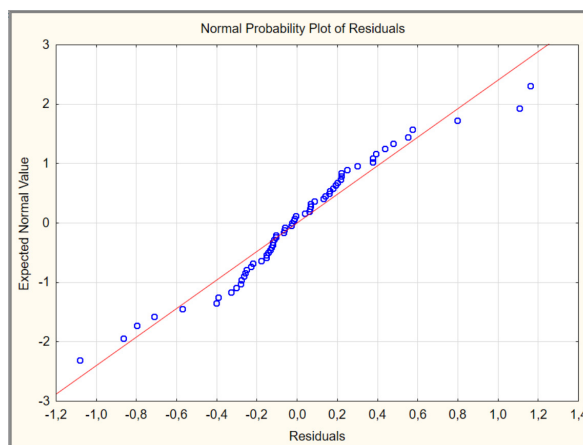


Рис. 6. Нормально-ймовірнісний графік залишкових відхилень багаторефлексивної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у жінок.

Побудова діаграми розсіювання дає можливість перевірки залежності залишкових відхилень від прогнозованих значень (рис. 7, рис. 8). Отримані результати свідчать, що залишки відносно прогнозованих значень розсіяні хаотично, що вказує на відсутність залежності від прогнозованих величин ризику розвитку рецидиву ХРС. Гістограма та нормально-ймовірнісний гра-

фік підтверджують відповідність нормальному закону розподілу залишкових відхилень. Отже, отримана модель прогнозування ризику виникнення рецидиву ХРС є якісною та адекватною.

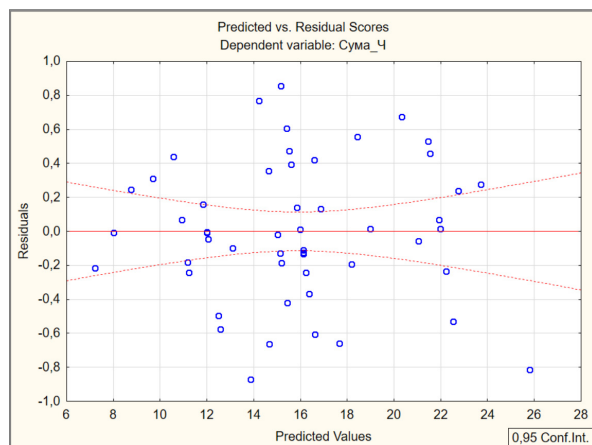


Рис. 7. Діаграма розсіювання залишкових відхилень багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у чоловіків.

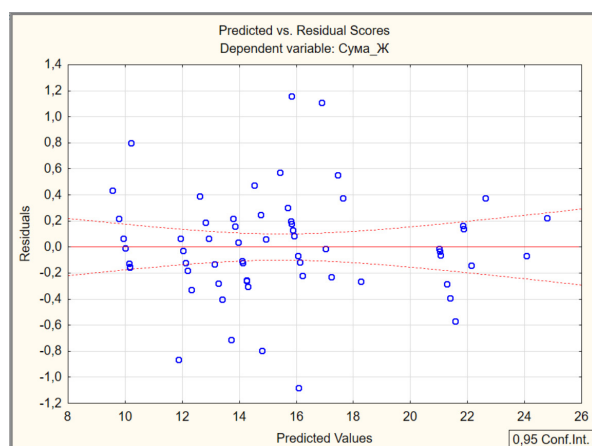


Рис. 8. Діаграма розсіювання залишкових відхилень багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у жінок.

Останнім етапом було проведено аналіз ANOVA для оцінки прийнятності моделі в цілому (рис. 9, рис. 10). Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок про високий рівень прийнятності моделі прогнозування ризику виникнення рецидиву ХРС в цілому, оскільки рівень значущості $p < 0,001$, а сама модель буде працювати краще, ніж простий прогноз, використовуючи середні значення.

Analysis of Variance; DV: Cyma_Ч (1 in Men)					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-value
Regress.	929,6344	11	84,51222	401,3253	0,000000
Residual	8,4233	40	0,21058		
Total	938,0577				

Рис. 9. Аналіз коефіцієнта детермінації багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у чоловіків.

Analysis of Variance; DV: Cyma_Ж (1 in Women)					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-value
Regress.	931,8547	12	77,65456	396,3533	0,00
Residual	9,7961	50	0,19592		
Total	941,6508				

Рис. 10. Аналіз коефіцієнта детермінації багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву ХРС у жінок.

Для додаткового оцінювання якості математичної моделі KPPXPC було проаналізовано коефіцієнт детермінації Нейджелкера (R^2), який 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 більше його значення наближається до «1», тим більш якісна багатофакторна регресійна модель. У запропонованій математичній моделі KPPXPC у чоловіків коефіцієнт детермінації становив $R^2=0,991$ (в програмі Statistica 10.0 $R^2=,99102047$ (рис. 1)), у групі жінок – $R^2=0,9896$ (в програмі Statistica 10.0 $R^2=,98959686$ (рис. 2)). Отже, в нашому випадку 99,1 % факторів враховано в моделі прогнозування ризику виникнення рецидиву ХРС у групі чоловіків та 98,96 % факторів у групі жінок.

Коефіцієнт детермінації вказує, наскільки отримані спостереження підтверджують математичну модель.

Використання запропонованої математичної моделі, що враховує можливі фактори ризику розвитку рецидиву ХРС, забезпечує можливість завчасного передбачення потенційних ускладнень та вірогідність виникнення рецидиву захворювання. Це у свою чергу сприяє ранній діагностиці та вибору більш ефективних та менш шкідливих методів лікування ХРС.

Встановлення статеві-вікової залежності імовірності ризику рецидиву хроніч-

ного риносинуситу дає можливість визначити найбільш вразливу категорію пацієнтів, що може мати схильність до розвитку рецидиву захворювання. Враховуючи особливості перебігу ХРС та вплив супутніх факторів ризику у чоловіків та жінок, доцільним буде проведення порівняльного аналізу різних вікових груп з використанням сучасних математичних моделей.

Висновки

1. Математична модель, яка враховує фактори ризику розвитку рецидиву ХРС

сприяє можливості вчасної профілактики можливих ускладнень та рецидиву захворювання.

2. Дана модель дасть змогу зменшити кількість рецидивів ХРС та розробити алгоритми післяопераційної терапії з метою подальшої профілактики прогресування захворювання.

3. Отримані результати у майбутньому можуть бути використані для проектування інформаційно-діагностичної системи оцінювання та прогнозування рецидиву ХРС.

References

1. Jarvis D, Newson R, Lotvall J, Hastan D, Tomaszen P, Keil T, et al. Asthma in adults and its association with chronic rhinosinusitis: the GA2LEN survey in Europe. *Allergy*. 2012 Jan;67(1):91-8. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02709.x.
2. Kim YS, Kim NH, Seong SY, Kim KR, Lee GB, Kim KS. Prevalence and risk factors of chronic rhinosinusitis in Korea. *Am J Rhinol Allergy*. 2011; 25(3):117-21. doi: 10.2500/ajra.2011.25.3630.
3. Hamilos DL. Chronic rhinosinusitis: Epidemiology and medical management. *J Allergy Clin Immunol*. 2011 Oct;128(4):693-707; quiz 708-9. doi: 10.1016/j.jaci.2011.08.004.
4. Ovchinnikov AYU, Ponyakina MA, Kolbanova IG. [Sinusitis: clinic-epidemiological analysis]. *Consillium medicum*. 2005;(7):10. [Article in Russian].
5. Sakovich AR. [Sinusitis: clinic-epidemiological analysis]. *Voennaâ medicina*. 2009;3. [Electronic resource]. http://www.bsmu.by/index.php?option=com_content&view=section&id=12&Itemid=209 [Article in Russian].
6. Hopkins C, Philpott C, Crowe S, Regan S, Degun A, Papachristou I, et al. Identifying the most important outcomes for systematic reviews of interventions for rhinosinusitis in adults: working with Patients, Public and Practitioners. *Rhinology*. 2016 Mar;54(1):20-6. doi: 10.4193/Rhino15.199.
7. Zabolotnyi DI, Shuklina YuV, Burlaka YuB, Voroshilova NM, Klys J, Goloborodko OP, Verevka SV. [Biomechanical and cell indices in patients with polypous rhinosinusitis concomitant with allergic rhinitis]. *Rynolohiya*. 2016;(2):37-47. [Article in Ukrainian].
8. Herasymyuk M, Sverstiuk A, Kit I. Multifactor regression model for prediction of chronic rhinosinusitis recurrence. *Wiad Lek*. 2023;76(5 pt 1):928-935. doi: 10.36740/WLek202305106.
9. Herasymyuk M, Sverstiuk A, Franchuk U. Factors for evaluating the progress of chronic tonsillitis on the base of multifactor regression analysis. *Rom. J. Diabetes Nutr. Metab. Dis*. 2024;31(1):26-34. <https://doi.org/10.46389/rjd-2024-1450>.
10. Herasymyuk M, Sverstiuk A, Palaniza Yu, Malovana I. Application of roc-analysis to assess the quality of predicting the risk of chronic rhinosinusitis recurrence. *Wiad Lek*. 2024;77(2):254-261. doi: 10.36740/WLek202402110.
11. Musiienko V, Sverstiuk A, Lepyavko A, Danchak S, Lisnianska N. Prediction factors for the risk of diffuse non-toxic goiter development in type 2 diabetic patients. *Pol Merkur Lekarski*. 2022 Apr 19; 50(296):94-98.
12. Musiienko V, Marushchak M, Sverstiuk A, Filipyuk A, Krynytska I. Prediction Factors For The Risk Of Hypothyroidism Development In Type 2 Diabetic Patients. *Pharmacologyonline*. 2021;3: 585-594. Available from: https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2021/vol3/PhOL_2021_3_A063_Musiienko.pdf.
13. Bai J, Huang JH, Price CPE, Schauer JM, Suh LA, Harmon R, et al. Prognostic factors for polyp recurrence in chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *J Allergy Clin Immunol*. 2022 Aug;150(2):352-361.e7. doi: 10.1016/j.jaci.2022.02.029.
14. Akiyama K, Samukawa Y, Hoshikawa H. Early postoperative endoscopic score can predict the long-term endoscopic outcomes in eosinophilic chronic rhinosinusitis (ECRS) patients. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2023 Jan-Feb;89(1):136-143. doi: 10.1016/j.bjorl.2021.12.003.

Надійшла до редакції 10.06.2024

© М.І. Герасимюк, В.В. Репак, 2024

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ РЕЦИДИВУ ХРОНІЧНОГО РИНОСИНУСИТУ У ПАЦІЄНТІВ РІЗНОЇ СТАТІ

Герасимюк МІ, Репак ВВ

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

Email: herasyutyuk_m@tdmu.edu.ua

А н о т а ц і я

Актуальність: Хронічний риносинусит (ХРС) – це широке поняття, яке визначають як «ураження пазух та слизової оболонки порожнини носа, що триває понад 3 місяці (або 12 тижнів) на рік». Враховуючи те, що, згідно, з сучасними теоріями ХРС вважається захворюванням багатофакторного походження, актуальним є пошук ефективних методів прогнозування ризику рецидиву захворювання. На сьогодні одним із популярних і досить точних методів прогнозування рецидиву різних захворювань є побудова багатофакторної регресійної моделі.

Мета: Запропонувати новий підхід до прогнозування ризику виникнення рецидиву хронічного риносинуситу у пацієнтів чоловічої та жіночої на основі багатофакторного регресійного аналізу.

Матеріали та методи: Обстежено 214 пацієнтів, серед яких 108 жінок та 106 чоловіків, віком від 18 до 80 років з діагнозом хронічного риносинуситу.

Результати: Для побудови багатофакторної регресійної моделі прогнозування рецидиву хронічного риносинуситу відібрано ймовірні чинники виникнення захворювання. За допомогою багатофакторного регресійного аналізу проаналізовано 11 факторів із рівнем значущості меншим 0,05 для групи чоловіків та жінок окремо. Отримано гістограми залишкових відхилень прогнозування рецидиву хронічного риносинуситу, які розподілені симетрично, а також представлено нормально-ймовірнісну пряму, на якій відсутні систематичні відхилення. Наведені результати підтверджують статистичну гіпотезу про відповідність залишкових відхилень нормальному закону розподілу. Залишкові відхилення відносно прогнозованих значень розсіяні хаотично, що вказує на відсутність залежності від прогнозованих величин ризику розвитку рецидиву хронічного риносинуситу.

Розраховано величину коефіцієнта детермінації, яка становить 0,991 у групі чоловіків та 0,9896 у групі жінок, що дає підстави стверджувати про врахування 99,91 % факторів у групі чоловіків та 98,96% у групі жінок відповідно, в моделі прогнозування рецидиву хронічного риносинуситу та про високу її достовірність і прийнятність в цілому.

Висновки: Застосування даної моделі дає змогу передбачити можливі ускладнення та вірогідність виникнення рецидиву досліджуваного захворювання.

Ключові слова: регресійний аналіз, хронічний риносинусит, прогнозування, стаття.

REGRESSION ANALYSIS AS A METHOD FOR PREDICTING THE RISK OF CHRONIC RHINOSINUSITIS RECURRENCE IN PATIENTS OF DIFFERENT SEXES

Herasyutyuk M, Repak V

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Email: herasyutyuk_m@tdmu.edu.ua

A b s t r a c t

Relevance: Chronic rhinosinusitis (ChRS) is a broad term defined as "infection of the sinuses and nasal mucosa lasting more than 3 months (or 12 weeks) per year". Given that, according to modern theories, ChRS is considered as a disease of multifactorial origin, and the search for effective methods of predicting the risk of disease relapse is urgent. Today, one of the popular and fairly accurate methods of predicting the relapse of various diseases is the construction of a multivariate regression model.

Aim: To propose a new approach to predicting the risk of chronic rhinosinusitis relapse in male and female patients based on multivariate regression analysis.

Materials and methods: 214 patients, including 108 women and 106 men, aged 18 to 80 years with a diagnosis of chronic rhinosinusitis, were examined.

Results: To build a multifactorial regression model for predicting the chronic rhinosinusitis relapse, probable factors of the disease were selected. Using multivariate regression analysis, 11 factors with a significance level of less than 0.05 were analysed for the male and female group separately. Histograms of the residual deviations of predicting the chronic rhinosinusitis relapse were obtained, which are distributed symmetrically, and a normal-

probability straight line is presented, on which there are no systematic deviations. The given results confirm the statistical hypothesis that the residual deviations correspond to the normal distribution law. Residual deviations relative to the predicted values are scattered chaotically, which indicates the absence of dependence on the predicted values of the risk of chronic rhinosinusitis relapse.

The value of the coefficient of determination was calculated, which is 0.991 in the male group and 0.9896 in the female group, which gives grounds to claim that 99.91% of the factors in the male group and 98.96% in the female group are taken into account in the model for predicting the chronic rhinosinusitis relapse and its high reliability and pleasantness in general.

Conclusions: The use of this model helps to predict possible complications and the probability of relapse of the researched disease.

Key words: regression analysis, chronic rhinosinusitis, prognosis, gender.