

ПРОГНОЗ РИЗИКУ ПРОГРЕСУВАННЯ ХРОНІЧНОГО ТОНЗИЛІТУ У ПАЦІЄНТІВ РІЗНОЇ СТАТІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

М.І. Герасимюк

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, м. Тернопіль, Україна

Ключові слова: регресійний аналіз, хронічний тонзиліт, прогноз, прогресування, стаття.

Буковинський медичний вісник. 2024. Т. 28, № 4 (112). С. 26-33.

DOI: 10.24061/2413-0737.28.4.112.2024.5

E-mail: herasyutyuk_m@tdmu.edu.ua



Резюме. Вступ. Запальні захворювання глотки посідають значиме місце в практичній діяльності лікарів-отоларингологів. На особливу увагу заслуговує хронічний тонзиліт, якому належить одне з провідних місць.

Піднебінні мигдалики беруть активну участь у формуванні місцевого та гуморального імунітету, тому не дивно, що поряд із хронічним тонзилітом починає розвиватися низка метатонзиллярних ускладнень, що є прямим показом до проведення тонзилектомії.

Одним із сучасних і досить точних методів прогнозу ризику прогресування різних захворювань, у тому числі і хронічного тонзиліту, є побудова багатофакторної регресійної моделі, яка включає низку предикторів, що можуть бути причиною прогресування запального процесу і розвитку метатонзиллярних ускладнень.

Мета дослідження – на основі багатофакторного регресійного аналізу запропонувати новий підхід до прогнозу ризику прогресування хронічного тонзиліту у пацієнтів різної статі.

Матеріал і методи. Обстежено 100 пацієнтів віком від 18 до 70 років, серед яких 51 жінка та 49 чоловіків, з діагнозом хронічного тонзиліту.

Результати. Проаналізовано та відібрано 12 ймовірних факторів виникнення захворювання із рівнем значущості меншим 0,05 для групи чоловіків та жінок, для побудови багатофакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування хронічного тонзиліту. Отримано гістограми залишкових відхилень, 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.

Розраховано величину коефіцієнта детермінації, яка становила 0,929 у групі чоловіків та 0,918 у групі жінок, що дає підстави стверджувати про врахування 92,9% факторів у групі чоловіків та 91,8% у групі жінок відповідно, у моделі прогнозу ризику прогресування хронічного тонзиліту та про високу її достовірність і прийнятність у цілому.

Висновки. Застосування даної моделі дасть змогу зменшити кількість розвитку потенційних метатонзиллярних ускладнень та можливість проведення вчасного хірургічного лікування та профілактики захворювання.

PREDICTION OF THE RISK OF CHRONIC TONSILLITIS PROGRESS IN PATIENTS OF DIFFERENT SEX USING REGRESSION ANALYSIS

M.I. Herasymiuk

Key words: regression analysis, chronic tonsillitis, prognosis, progression, gender.

Bukovinian Medical Herald. 2024. V. 28, № 4 (112). P. 26-33.

Resume. Introduction. Inflammatory diseases of the pharynx occupy a significant place in the practice of otolaryngologists. Chronic tonsillitis, which occupies one of the leading places, deserves special attention.

The palatine tonsils take an active part in the formation of local and humoral immunity, so it is not surprising that along with chronic tonsillitis, a number of metatonsillar complications begin to develop, which is a direct indication of tonsillectomy.

One of the modern and fairly accurate methods of predicting the risk of progression of various diseases, including chronic tonsillitis, is the construction of a multifactorial regression model, which includes a number of predictors that may be the cause of the progression of the inflammatory process and the development of

metatonsillar complications.

The aim is to propose a new approach to predicting the risk of progression of chronic tonsillitis in patients of different sexes based on multivariate regression analysis.

Material and methods. 100 patients aged 18 to 70, including 51 women and 49 men, diagnosed with chronic tonsillitis were examined.

The results. We analyzed and selected 12 probable factors of the occurrence of the disease with a significance level of less than 0.05 for the group of men and women, in order to build a multivariate regression model for predicting the risk of progression of chronic tonsillitis. Histograms of residual deviations are obtained, which are symmetrically distributed, and a normal-probability line is also 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.

The value of the coefficient of determination was calculated, which was 0.929 in the group of men and 0.918 in the group of women, which gives grounds to claim that 92.9% of the factors in the group of men and 91.8% in the group of women, respectively, were taken into account in the model for predicting the risk of progression of chronic tonsillitis and its high reliability and pleasantness in general.

Conclusions. The use of this model will make it possible to reduce the number of potential metatonsillar complications and the possibility of timely surgical treatment and prevention of the disease.

Вступ. Запальні захворювання глотки посідають значиме місце в практичній діяльності як лікарів-отоларингологів, так і лікарів загальної практики сімейної медицини. На особливу увагу клініцистів заслуговує хронічний тонзиліт (ХТ), якому належить одне з провідних місць у структурі ЛОР-патології за частотою виникнення. Поширеність ХТ на сьогодні залишається високою. За даними наукових джерел, на ХТ хворіють від 12,5 до 22,1% населення, що становить від 22% до 40% серед усіх хронічних отоларингологічних нозологій [1, 2]. Слід зазначити, що останніми роками частота хронічного запалення мигдаликів зросла в 1,5-1,8 раза [1]. Широка поширеність даної патології та її можливий негативний вплив на органи і системи організму визначають актуальність проблеми профілактики та ефективного лікування хворих на ХТ.

Хронічний тонзиліт є одним із найпоширеніших захворювань верхніх дихальних шляхів (ВДШ), що разом із ринітами та отитами становить до 88% всієї патології ВДШ [3, 4]. Незважаючи на те, що мигдалики здатні демонструвати значну вікову інволюцію, навіть у дорослому віці пацієнти, що страждають на хронічний тонзиліт, складають значну частину прийому ЛОР-лікаря [5]. Тому на перше місце виходять питання лікування та профілактики різних форм захворювання.

Основною рисою хронічного тонзиліту є прогресуючий перебіг з високою ймовірністю розвитку низки метатонзиллярних ускладнень [6, 7]. Оскільки піднебінні мигдалики (ПМ) беруть активну участь у формуванні місцевого та гуморального імунітету, тому не дивно, що поряд із ХТ починає розвиватися поєднана з ним імунологічна патологія – міокардити, ендокардити, ревматоїдний артрит, ревматизм, гломерулонефрити, васкуліти тощо, що є прямим показом до проведення тонзилектомії [6, 8, 9].

Одним із сучасних і досить точних методів прогнозу прогресування різних захворювань, у тому

числі і ХТ, є побудова багатофакторної регресійної моделі, яка включає низку предикторів, що можуть бути причиною прогресування запального процесу і розвитку метатонзиллярних ускладнень [6].

Підходи для побудови багатофакторних регресійних моделей прогнозування в медицині розглянуті в роботах [10, 11, 12].

Мета роботи – на основі багатофакторного регресійного аналізу запропонувати новий підхід до прогнозу ризику прогресування хронічного тонзиліту в пацієнтів чоловічої та жіночої статі.

Матеріал і методи. У ході дослідження нами обстежено 100 пацієнтів віком від 18 до 70 років з діагнозом хронічного тонзиліту, серед яких 51 жінка та 49 чоловіків, котрі перебували на амбулаторному лікуванні в хірургічному відділенні поліклініки КНП «Міська клінічна лікарня №3» ТМР. Середній вік пацієнтів становив 37 років, а тривалість захворювання варіювала в межах 5-8 років.

Усіма пацієнтами підписано інформовану згоду на участь у дослідженні. Після отримання висновку комісії з питань біоетики при Тернопільському національному медичному університеті імені І.Я. Горбачевського (протокол 78 від 18.08.2024) здійснювалося дослідження із дотриманням усіх морально-етичних принципів з урахуванням Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації з біомедичних досліджень (World Medical Association Declaration of Helsinki).

Попередньо, кожному пацієнту було проведено комплексне клініко-лабораторне обстеження, яке включало збір анамнестичних даних, огляд ротоглотки, загальний аналіз крові з формулою, результати ревмопроб (Антистрептолізин-О (АСЛ-О), С-реактивний білок (СРБ), ревматоїдний фактор (РФ)).

За спеціально розробленою анкетною для оцінювання прогнозу рівня ризику прогресування хронічного тонзиліту проведено анкетування всіх пацієнтів, що включало 13 потенційних факторів

Оригінальні дослідження

ризик: вік, стать, санація ротової порожнини, рівень АСЛ-О, СРБ, РФ, рівень ШОЕ, наявність лейкоцитозу (відповідно до лейкоформули), гіперемія піднебінних дужок, наявність казеозного детриту в лакунах ПМ, стан підщелепних лімфатичних вузлів, температура тіла, паління та визначено градацію їх числових значень.

Побудову прогностичної моделі ризику прогресування ХТ 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 дослідження та їх обговорення. За допомогою використання методу багатофакторного регресійного аналізу, шляхом побудови математичної моделі, що враховує найбільш інформативні чинники та варіанти їх вираженості, дає можливість спрогнозувати можливий ризик прогресування хронічного тонзиліту. На основі отриманих результатів можна оцінити прогрес даного захворювання та, у свою чергу, підібрати ефективні та оптимальні методики лікування та профілактики даної патології.

За спеціально розробленою анкетною, для прогнозу ризику прогресування ХТ, було обстежено 100 пацієнтів, серед яких 51 жінка та 49 чоловіків, із діагнозом хронічного тонзиліту. Середній вік пацієнтів становив 37 років.

Для побудови багатофакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ відібрано найбільш імовірні показники прогресування захворювання. Оскільки метою даного дослідження було встановити залежність прогресування хронічного тонзиліту відносно статі, фактор «стать» був вилучений з аналізу ще до початку дослідження, а пацієнти розподілені на дві групи відповідно. За допомогою багатофакторного регресійного аналізу проаналізовано 12 ймовірних чинників прогресування

ХТ: вік, санація ротової порожнини, рівень АСЛ-О, СРБ, РФ, рівень ШОЕ, наявність лейкоцитозу (відповідно до лейкоформули), гіперемія піднебінних дужок, наявність казеозного детриту в лакунах ПМ, стан підщелепних лімфатичних вузлів, температура тіла, паління.

Щоб оцінити значущість впливу факторних ознак, виконано покроковий багатофакторний регресійний аналіз у програмі Statistica 10.0. Відсутність мультиколінеарних факторів прогресування ХТ дає підстави використовувати для побудови регресійної моделі усі 12 вищенаведених факторів. Наступним етапом було обчислення коефіцієнтів регресії «b» (Beta) в обох групах окремо, які відображають для кожного вибраного фактора відношення, щодо впливу на розвиток прогресування ХТ у обстежених пацієнтів. Результат отримання значущих факторів для прогнозу ризику прогресування ХТ для кожної групи при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0 наведено на рис. 1. та рис. 2.

Оскільки в групі чоловіків у фактора «РФ» рівень значущості $p > 0,05$, його було виключено із подальшого дослідження і повторно проведено багатофакторний регресійний аналіз. Після побудови повторної регресійної моделі усі фактори були прийнятні та використані для побудови математичної моделі (рис. 3).

Отже, серед 12 проаналізованих факторів у програмі Statistica 10.0 (рис.1, рис. 2), що за даними моделі найбільше впливають на прогресування цієї патології, для групи чоловіків відібрано 11 факторів, а для групи жінок – усі 12 факторів: X1 – санація ротової порожнини; X2 – АСЛ-О; X3 – СРБ; X4 – РФ; X5 – швидкість осідання еритроцитів; X6 – рівень лейкоцитів; X7 – наявність казеозного детриту в лакунах; X8 – температура тіла; X9 – вік; X10 – паління; X11 – гіперемія піднебінних дужок; X12 – стан підщелепних лімфатичних вузлів. Значущі фактори ризику прогресування ХТ наведено в таблиці 1.

Regression Summary for Dependent Variable: RRChTPM (1 in Men)						
R= ,96597509 R ² = ,93310788 Adjusted R ² = ,91081050						
F(12,36)=41,848 p<,00000 Std. Error of estimate: ,70179						
N=49	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(36)	p-value
Intercept			-81,9267	11,71715	-6,99203	0,000000
Sanitation of the oral cavity	0,171962	0,048413	0,8014	0,22562	3,55200	0,001088
ASL-O	0,129547	0,056375	0,0074	0,00321	2,29795	0,027482
CRP	0,189388	0,049068	0,3846	0,09966	3,85967	0,000453
RF	0,068266	0,049170	0,0495	0,03567	1,38836	0,173559
ESR	0,252453	0,047827	0,1198	0,02270	5,27849	0,000006
WBC level	0,101441	0,045937	0,1078	0,04880	2,20828	0,033680
Presence of caseous detritus in lacunae	0,444057	0,045971	0,9182	0,09505	9,65943	0,000000
Body temperature	0,347283	0,047191	2,2894	0,31109	7,35917	0,000000
Age	-0,244745	0,048729	-0,0360	0,00717	-5,02256	0,000014
Smoking	0,237887	0,050258	1,1180	0,23620	4,73333	0,000034
Hyperemia of arches	0,333143	0,074796	0,8317	0,18672	4,45403	0,000079
Condition of submandibular lymph nodes	0,421605	0,066358	0,9341	0,14702	6,35352	0,000000

Рис. 1. Результат отримання значущих факторів для прогнозу прогресування хронічного тонзиліту у групі

чоловіків (ПХТЧ) при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0

Regression Summary for Dependent Variable: RRChTPW (1 in Women)						
R= ,95855013 R ² = ,91881836 Adjusted R ² = ,89318205						
F(12,38)=35,841 p<,00000 Std.Error of estimate: ,68654						
N=51	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(38)	p-value
Intercept			-58,7421	14,29906	-4,10811	0,000205
Sanitation of the oral cavity	0,222748	0,047890	0,9311	0,20018	4,65123	0,000039
ASL-O	0,134022	0,055037	0,0085	0,00348	2,43510	0,019692
CRP	0,165285	0,055144	0,3078	0,10271	2,99732	0,004780
RF	0,146663	0,051521	0,0910	0,03195	2,84669	0,007085
ESR	0,314053	0,051433	0,1072	0,01755	6,10601	0,000000
WBC level	0,157797	0,050430	0,1603	0,05124	3,12905	0,003362
Presence of caseous detritus in lacunae	0,423076	0,048487	1,0065	0,11535	8,72550	0,000000
Body temperature	0,235265	0,054918	1,6634	0,38830	4,28391	0,000121
Age	-0,198669	0,051745	-0,0387	0,01007	-3,83938	0,000453
Smoking	0,194546	0,049121	0,8467	0,21379	3,96057	0,000317
Hyperemia of arches	0,602551	0,081754	1,2697	0,17227	7,37028	0,000000
Condition of submandibular lymph nodes	0,217881	0,076536	0,5916	0,20783	2,84679	0,007084

Рис. 2. Результат отримання значущих факторів для прогнозу прогресування хронічного тонзиліту у групі жінок (ПХТЖ) при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0

Regression Summary for Dependent Variable: RRChTPM (1 in Men)						
R= ,96411943 R ² = ,92952628 Adjusted R ² = ,90857463						
F(11,37)=44,365 p<,00000 Std.Error of estimate: ,71054						
N=49	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(37)	p-value
Intercept			-80,1170	11,78947	-6,79564	0,000000
Sanitation of the oral cavity	0,171259	0,049013	0,7981	0,22842	3,49415	0,001252
ASL-O	0,132941	0,057024	0,0076	0,00325	2,33132	0,025291
CRP	0,185014	0,049577	0,3758	0,10069	3,73184	0,000637
ESR	0,252606	0,048422	0,1199	0,02298	5,21671	0,000007
WBC level	0,101707	0,046509	0,1080	0,04940	2,18684	0,035153
Presence of caseous detritus in lacunae	0,453378	0,046045	0,9374	0,09520	9,84643	0,000000
Body temperature	0,341393	0,047585	2,2506	0,31369	7,17440	0,000000
Age	-0,231221	0,048340	-0,0340	0,00712	-4,78319	0,000028
Smoking	0,231892	0,050696	1,0899	0,23826	4,57419	0,000052
Hyperemia of arches	0,298603	0,071416	0,7454	0,17829	4,18119	0,000170
Condition of submandibular lymph nodes	0,437910	0,066124	0,9702	0,14650	6,62260	0,000000

Рис. 3. Результат отримання значущих факторів для прогнозу прогресування хронічного тонзиліту у групі чоловіків (ПХТЧ) при проведенні багатофакторного регресійного аналізу в програмі Statistica 10.0 без фактора «РФ»

На основі отриманих результатів багатофакторного регресійного аналізу прогнозу ризику прогресування ХТ, які наведені на рис. 2 та рис. 3, будемо математичну модель для визначення коефіцієнта ризику прогресування ХТ (КРПХТ) для чоловіків та жінок:

$$\text{КРПХТЧ} = 0,7981 \cdot X_1 + 0,0076 \cdot X_2 + 0,3758 \cdot X_3 + 0,1199 \cdot X_5 + 0,1080 \cdot X_6 + 0,9374 \cdot X_7 + 2,22506 \cdot X_8 - 0,0340 \cdot X_9 + 1,0899 \cdot X_{10} + 0,7454 \cdot X_{11} + 0,9702 \cdot X_{12} - 80,1170;$$

$$\text{КРПХТЖ} = 0,9311 \cdot X_1 + 0,0085 \cdot X_2 + 0,3078 \cdot X_3 + 0,0910 \cdot X_4 + 0,1072 \cdot X_5 + 0,1603 \cdot X_6 + 1,0065 \cdot X_7 + 1,6634 \cdot X_8 - 0,0387 \cdot X_9 + 0,8467 \cdot X_{10} + 1,2697 \cdot X_{11} + 0,5916 \cdot X_{12} - 58,7421,$$

де КРПХТЧ – коефіцієнт ризику прогресування ХТ у чоловіків;

КРПХТЖ – коефіцієнт ризику прогресування ХТ у жінок;

X1- X12 – відібрані фактори ризику прогресування ХТ з коефіцієнтами регресії; -80,1170 – константа у групі чоловіків;

-58,7421 – константа у групі жінок.

Щоб оцінити якість нашої регресійної моделі для кожної із груп, наступним етапом був проведений аналіз залишкових відхилень шляхом побудови їх гістограм (рис. 4, рис. 5). Згідно з результатами гістограм відзначаємо, що залишкові відхилення розподілені симетрично, наближаючись до кривої нормального розподілу залишків. Це дає підстави

Оригінальні дослідження

стверджувати, що розподіл на відповідність нормальному закону розподілу не відхиляється.

Таблиця 1

Значущі фактори ризику прогресування хронічного тонзиліту

Назва факторів	Умовні позначення факторів у математичній моделі прогнозування	Факторні діапазони та назви їх можливих варіантів	Числові значення факторних діапазонів
Санация ротової порожнини	X1	Так	0
		Ні	1
АСЛ-О	X2	Не підвищений	0
		Підвищений	1
СРБ	X3	Не підвищений	0
		Підвищений	1
РФ	X4	Не підвищений	0
		Підвищений	1
Рівень ШОЕ	X5	Норма	0
		Підвищений	1
Рівень лейкоцитів	X6	Нормальний	0
		Підвищений	1
Наявність казеозного детриту в лакунах	X7	Відсутність вмісту в лакунах	0
		Тільки поодинокі казеозні «пробки»	1
		Помірне виділення з лакун казеозу і гною без натискування на тканину	2
		Гнійний вміст у лакунах	3
Температура тіла	X8	Нормальна температура	0
		Субфебрильна	1
		Біля 38° С	2
		> 38° С	3
Вік	X9	18-30	3
		30-40	2
		40-50	1
Паління	X10	Ні	0
		Так	1
Гіперемія піднебінних дужок	X11	Немає	0
		Легко виражена	1
		Незначна	2
		Виражена	3
Стан підщелепних лімфатичних вузлів	X12	Не збільшені	0
		Поодинокі	1
		Двобічно	2
		Дві і більше групи	3

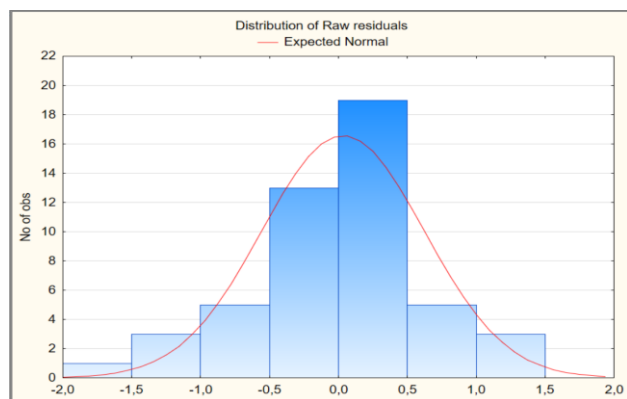


Рис. 4. Гістограма залишкових відхилень багатфакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі чоловіків

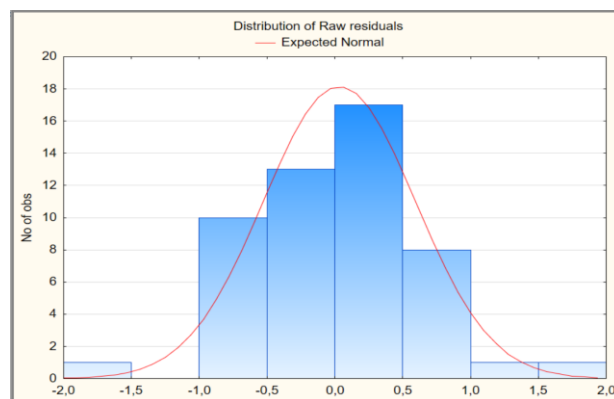


Рис. 5. Гістограма залишкових відхилень багатфакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі жінок

На основі отриманих даних побудовано нормально-ймовірнісний графік кожної із досліджуваних груп для додаткового підтвердження нормальному закону розподілу залишкових відхилень (рис. 6, рис.7). Оскільки систематичні відхилення від нормально-ймовірнісної прямої відсутні, робимо висновок, що залишкові відхилення розподілені за нормальним законом розподілу.

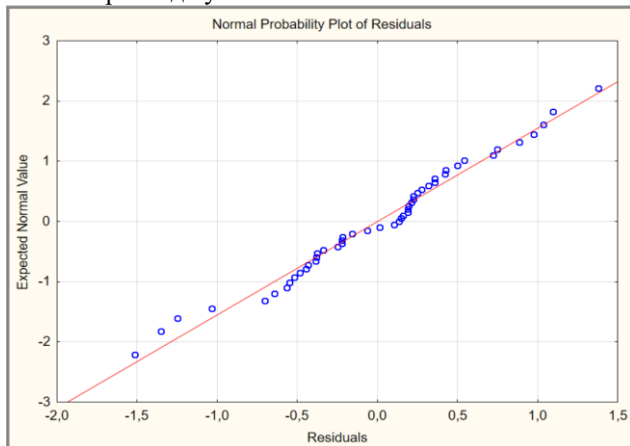


Рис.6. Нормально-ймовірнісний графік залишкових відхилень багаторефакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі чоловіків

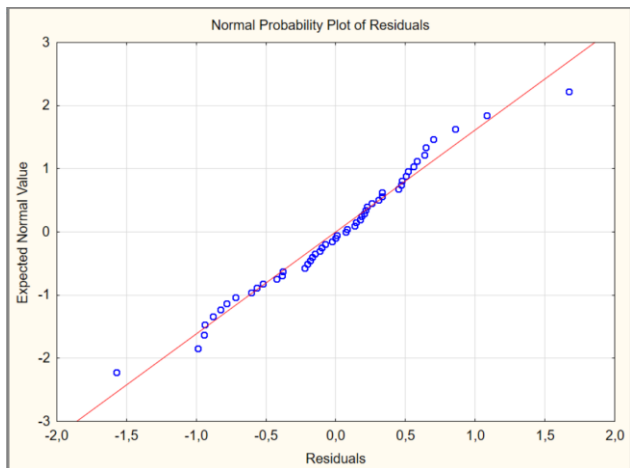


Рис.7. Нормально-ймовірнісний графік залишкових відхилень багаторефакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі жінок

Побудова діаграми розсіювання дає можливість перевірки залежності залишкових відхилень від прогнозованих значень (рис. 8, рис. 9).

Оскільки залишки відносно прогнозованих значень в обох групах досліджуваних розсіяні хаотично, це вказує на відсутність залежності від прогнозованих величин ризику прогресування ХТ. Таким чином, робимо висновок, що отримана модель прогнозу ризику прогресування ХТ є якісною та адекватною.

Для оцінки прийнятливості моделі в цілому, останнім етапом був проведений аналіз ANOVA для обох груп досліджуваних (рис. 10, рис. 11). Отримані дані свідчать про високий рівень прийнятливості моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у цілому,

оскільки рівень значущості $p < 0,001$, а сама модель буде працювати краще, ніж простий прогноз, використовуючи середні значення.

Для додаткового оцінювання якості математичної моделі КРПХТ проаналізовано коефіцієнт детермінації Нейджелкерка (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 ближче його значення до «1», тим більш якісна багаторефакторна регресійна модель. У запропонованій математичній моделі КРПХТ у групі чоловіків коефіцієнт детермінації становив $R^2=0,929$ (у програмі Statistica 10.0 $R^2=,92952628$ (рис. 3)), у групі жінок – $R^2=0,9188$ (у програмі Statistica 10.0 $R^2=,91881836$ (рис. 2)). Отже, у нашому випадку 92,9 % факторів враховано в моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі чоловіків та 91,88 % факторів у групі жінок.

Коефіцієнт детермінації вказує, наскільки отримані спостереження підтверджують математичну модель.

Результат порівняльного аналізу багаторефакторних моделей прогнозу ризику прогресування хронічного тонзиліту у групі чоловіків та жінок наведено у таблиці 2.

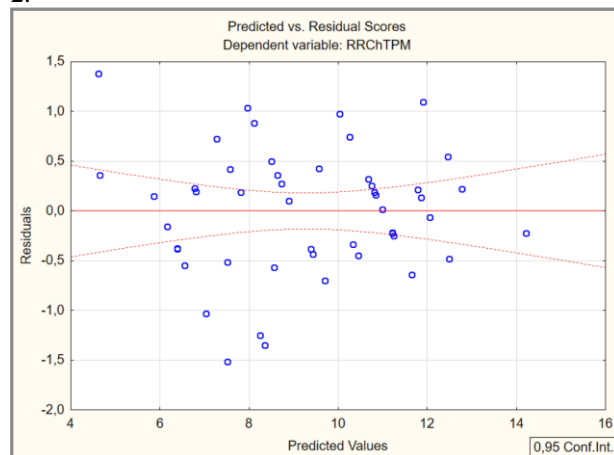


Рис. 8. Діаграма розсіювання залишкових відхилень багаторефакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі чоловіків

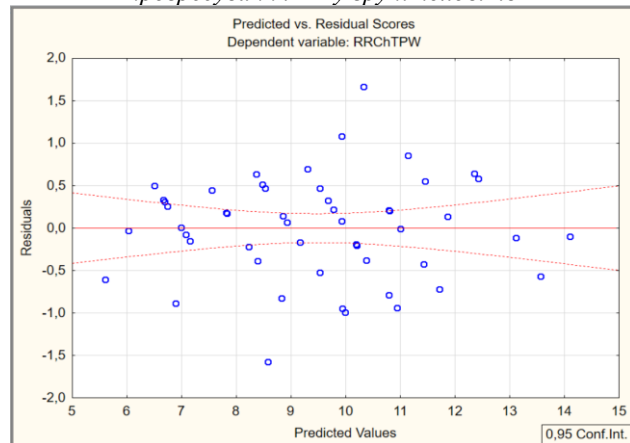


Рис. 9. Діаграма розсіювання залишкових відхилень багаторефакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі жінок

Оригінальні дослідження

Analysis of Variance; DV: RRChTPM (1 in Men)					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-value
Regress.	246,3814	11	22,39831	44,36531	0,000000
Residual	18,6799	37	0,50486		
Total	265,0612				

Рис. 10. Аналіз коефіцієнта детермінації багатовфакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі чоловіків

Analysis of Variance; DV: RRChTPW (1 in Women)					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-value
Regress.	202,7166	12	16,89305	35,84051	0,000000
Residual	17,9109	38	0,47134		
Total	220,6275				

Рис. 11. Аналіз коефіцієнта детермінації багатовфакторної регресійної моделі прогнозу ризику прогресування ХТ у групі жінок

Таблиця 2

Порівняльний аналіз багатовфакторних моделей КРПХТЧ та КРПХТЖ

№ п/п	Назва фактору	Моделі прогнозування	
		КРПХТЧ	КРПХТЖ
1.	Санація ротової порожнини	0,7981	0,9311
2.	Антистрептолізин-О	0,0076	0,0085
3.	С-реактивний білок	0,3758	0,3078
4.	Ревматоїдний фактор	-	0,0910
5.	Рівень ШОЕ	0,1199	0,1072
6.	Рівень лейкоцитів	0,1080	0,1603
7.	Наявність казеозного детриту в лакунах	0,9374	1,0065
8.	Температура тіла	2,2506	1,6634
9.	Вік	-0,0340	-0,0387
10.	Паління	1,0899	0,8467
11.	Гіперемія піднебінних дужок	0,7454	1,2697
12.	Стан підщелепних лімфатичних вузлів	0,9702	0,5916
13.	Коефіцієнт Нейджелкерка	0,92952628	0,91881836

Результати дослідження та їх обговорення. Використання запропонованої нами математичної моделі, що враховує можливі фактори ризику прогнозу прогресування ХТ і відкидає не значущі фактори, забезпечує можливість завчасного передбачення потенційних ускладнень та вірогідність прогресування захворювання.

Як видно із таблиці 2, із 12 обраних предикторів

ризик прогресування хронічного тонзиліту, використовуючи багатовфакторний регресійний аналіз, моделлю показник «Ревматоїдний фактор» у групі чоловіків було визначено як не значимий і його було видалено із подальшого дослідження.

Ревматоїдний фактор — це аутоантитіла, які вироблені імунною системою. Вони викликають аутоімунні і запальні процеси, помилково завдаючи удару по власних тканинах організму. Також, даний показник використовується для постановки чи підтвердження діагнозу ревматоїдного артриту.

Ревматоїдний артрит — хронічне запальне захворювання, яке уражує спочатку в основному суглоби, а згодом і внутрішні органи (так звана форма артриту з вісцеральними проявами). Це захворювання, як і низка інших ревматологічних процесів відноситься до метатонзиллярних ускладнень, хвороб, що спровоковані прогресуванням хронічного тонзиліту. Згідно з даними джерел літератури, ревматоїдний артрит втричі частіше діагностують у жінок, ніж у чоловіків [13, 14, 15].

На основі цього, запропонована математична модель виключила показник «РФ» із подальшого дослідження у групі чоловіків як такий, що не має достовірної значимості.

Здатність математичної моделі, після розподілення пацієнтів на групи за статевою складовою, відкидати незначимі фактори, які мають низький рівень впливу на процес відповідно до статі, дає можливість більш достовірного прогнозу ризику прогресування захворювання.

Це, у свою чергу, сприяє ранній діагностиці та вибору більш ефективних та менш шкідливих методів лікування ХТ та запобігає можливому розвитку метатонзиллярних ускладнень.

Висновки

1. Використання математичної моделі багатовфакторного регресійного аналізу дає змогу

враховувати найбільш значимі фактори ризику прогресування ХТ залежно від статі.

2. Застосування даної моделі дасть змогу зменшити кількість розвитку потенційних метатонзиллярних ускладнень ХТ та можливість проведення вчасного хірургічного лікування та профілактики захворювання.

3. Отримані результати в майбутньому можуть бути використані для проектування інформаційно-

діагностичної системи оцінювання та прогнозу ризику прогресування ХТ.

Перспективи подальших досліджень. 1. Дослідити прогноз ризику рецидиву інших захворювань ЛОР-органів із використанням багатофакторного регресійного аналізу.

2. Встановити статеву-вікову залежність ризику рецидиву ЛОР-захворювань із використанням математичних моделей прогнозування.

References

1. Bezshapochnyi SB, Polians'ka VP, Zachepylo SV. Klinichna ta mikrobiolohichna efektyvnist' «Bioplazmiku spreiu dlia horla» v likuvanni khronichnykh zapal'nykh zakhvoriuvan' pidnebinnykh myhdalykiv [Clinical and microbiological efficacy of "Bioplasmix Throat Spray" in the treatment of chronic inflammatory diseases of the palatine tonsils]. *Otornolarynholohiia*. 2021;6:33-42. DOI: 10.37219/2528-8253-2021-6-33. (in Ukrainian).
2. Yampol's'ka KYe. Osoblyvosti diahnozyky ta likuvannia ditei z khronichnym tonzylitom i suputn'oiu patolohiieiu zubo-schelepnoi systemy [Features of diagnosis and treatment of children with chronic tonsillitis and concomitant pathology of the dento-maxillary system] [dissertation abstract]. Kharkiv; 2017. 159 p. (in Ukrainian).
3. Bezshapochnyi SB, Loburets' VV, Loburets' AV, Dzhirov OR, Podovzhnii OH. Varianty mistsevoi terapii khronichnoho tonzylofarynhitu dlia dosiahnennia dovhotryvaloï remisii [Options for local therapy of chronic tonsillopharyngitis to achieve long-term remission]. *Otornolarynholohiia*. 2020;3:38-43. DOI: 10.37219/2528-8253-2020-3-38. (in Ukrainian).
4. Feleszko W, Marengo R, Vieira AS, Ratajczak K, Mayorga Butrón JL. Immunity-targeted approaches to the management of chronic and recurrent upper respiratory tract disorders in children. *Clin Otolaryngol*. 2019 Jul;44(4):502-10. DOI: 10.1111/coa.13335.
5. Jovic M, Avramovic V, Vlahovic P, Velickov A, Petrovic V. Expression of CD34 and CD146 vascular markers contributes to the immunological function of the human palatine tonsil. *Histol Histopathol*. 2018 Mar;33(3):261-8. DOI: 10.14670/HH-11-919.
6. Herasymiuk M, Sverstiuk A, Franchuk U. Factors for evaluating the progress of chronic tonsillitis based on multifactor regression analysis. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*. 2024;31(1):26-34. <https://www.rjdnmd.org/index.php/RJDNMD/article/view/1450>.
7. Herasymiuk M, Sverstiuk A, Kit I. Multifactor regression model for prediction of chronic rhinosinusitis recurrence. *Wiadomości Lekarskie Medical Advances*. 2023;LXXVI(5):928-35. DOI: 10.36740/WLek202305106.
8. Musiienko V, Marushchak M, Sverstiuk A, Filipyuk A, Krynytska I. Prediction Factors For The Risk Of Hypothyroidism Development In Type 2 Diabetic Patients. *Pharmacology On Line*. 2021;3:585-94. Available from: https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2021/vol3/PhOL_2021_3_A063_Musiienko.pdf.
9. Musiienko V, Sverstiuk A, Lepyavko A, Mazur L, Danchak S, Lisnianska N. Prediction factors for the risk of diffuse non-toxic goiter development in type 2 diabetic patients. *Pol Merkur Lekarski*. 2022;50(296):94-8. PMID: 35436270.
10. Radu AF, Bungau SG. Management of Rheumatoid Arthritis: An Overview. *Cells*. 2021 Oct 23;10(11):2857. DOI: 10.3390/cells10112857.
11. Singh JA, Saag KG, Bridges SJ, Akl EA, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. 2015 American College of Rheumatology guideline for the treatment of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2016;68(1):1-26. DOI: 10.1002/art.39480.
12. Huang J, Fu X, Chen X, Li Z, Huang Y, Liang C. Promising Therapeutic Targets for Treatment of Rheumatoid Arthritis. *Front Immunol*. 2021 Jul 9;12:686155. DOI: 10.3389/fimmu.2021.686155.

Відомості про автора

Герасимюк М.І. – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри отоларингології, офтальмології та нейрохірургії, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, м.Тернопіль, Україна. ORCID ID: 0000-0001-8566-7426.

Information about the author

Herasymiuk M.I. – MD, PhD, Associate Professor of the Otolaryngology, Ophthalmology and Neurosurgery Department, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine. ORCID ID: 0000-0001-8566-7426.

Надійшла до редакції 07.11.24

© М.І. Герасимюк, 2024