

Оригінальна стаття

УДК 616.831-005.1:616.13-007.64-089

Дудукіна С.О.¹, Мацуга О.М.²

¹ Відділення нейрореанімації, Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова, Дніпропетровськ, Україна

² Кафедра математичного забезпечення ЕОМ, Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Безпосередні результати лікування хворих з приводу інтракраніальних крововиливів внаслідок розриву артеріальних аневризм та їх прогнозування

Мета. Визначити фактори ризику виникнення ускладнень та несприятливих наслідків лікування хворих з приводу інтракраніальних аневризматичних крововиливів (ІКАК), правила їх прогнозування.

Матеріали і методи. Обстежені 328 пацієнтів, у яких виникли ІКАК. Безпосередні результати лікування оцінювали на момент закінчення лікування у стаціонарі, через 30 діб та 6 міс після виписування пацієнтів. Залежність між якісними показниками та силою зв'язку встановлювали на основі критерію χ^2 та коефіцієнту сполучення Крамера (КК). Правила прогнозування будували у вигляді дерев рішень за використанням алгоритму C4.5.

Результати. За наявності артеріального спазму (АС) призначення симвастатину сприяло поліпшенню безпосередніх результатів лікування. При вторинній ішемії головного мозку (ГМ) використання терапевтичної гіпотермії (ТГ) забезпечило зменшення частоти незадовільних результатів. При госпіталізації хворих факторами ризику виникнення ускладнень та несприятливих наслідків лікування вважали: наявність цереброкордіального синдрому (ЦКС), АС, початковий рівень глікемії понад 6,3 ммоль/л, кількість лейкоцитів у периферійній крові понад $9,8 \times 10^9$ в 1 л. За наявності АС після операції у 88% хворих виникли вторинні ішемічні ускладнення; за його відсутності ускладнення виявляли у пацієнтів при ішемічній хворобі серця (ІХС), у яких здійснювали тимчасове кліпування артерій (ТКА) тривалістю понад 6 хв. У пацієнтів, оперованих у строки до 6 діб після виникнення ІКАК, рекомендоване використання ТГ та декомпресивної трепанації черепа (ДТЧ) з метою попередження та лікування вторинної ішемії ГМ.

Ключові слова: інтракраніальний аневризматичний крововилив, вторинна ішемія головного мозку, фактори ризику ускладнень, симвастатин, терапевтична гіпотермія, правила прогнозування

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №1. — С. 43-50.

Надійшла до редакції 22.09.14. Прийнята до публікації 21.01.15.

Адреса для листування: Дудукіна Світлана Олександрівна, Відділення нейрореанімації, Обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова, Жовтнева пл., 14, Дніпропетровськ, Україна, 49005, e-mail: dudukina@ukr.net

Завдяки розвиткові сучасних технологій та терапевтичних стратегій результати лікування хворих з приводу ІКАК у світі покращуються [1-4], проте, вони не задовольняють лікарів. Основним показником успішності лікування ІКАК вважають післяопераційну летальність [1, 3, 5, 6].

Розроблено багато прогностичних алгоритмів, що дозволяють прогнозувати летальні чи позитивні наслідки лікування хворих [1, 3, 7-10], проте, громіздкі формули, що пропонують для обчислення прогнозу, не дозволяють практичному лікарю прогнозувати наслідки лікування, зокрема, у приймальному відділенні чи в операційній.

Фактори ризику та прогностичні критерії виникнення ускладнень після операції у вигляді неврологічного дефіциту недостатньо висвітлені в літературі. Лише у 25-46,7% пацієнтів з тих, хто вижив після оперативного втручання з приводу артеріальної аневризми (АА) ГМ, відзначені відмінні результати лікування, тобто, в ранньому реабілітаційному періоді у них не було неврологічного та психічного дефіциту [3, 11-14].

Тому, актуальним питанням сьогодення є прогнозування, крім формальних показників (спри-

ятливий чи несприятливий результат), можливого неврологічного дефіциту після оперативного втручання.

Мета дослідження: оцінити безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК, розробити принципи їх прогнозування.

Завдання дослідження.

1. Виявити періопераційні фактори, пов'язані з результатами лікування хворих з приводу ІКАК.

2. Оцінити безпосередні результати лікування таких хворих залежно від початкового ступеня тяжкості стану за шкалою Hunt-Hess (H-H).

3. Оцінити безпосередні результати лікування при виникненні АС залежно від варіанту терапії.

4. Відповідно до правил прогнозування, виявити періопераційні фактори ризику виникнення ускладнень та несприятливих наслідків лікування після оперативного втручання з приводу ІКАК.

Матеріали і методи дослідження. В дослідженні взяли участь 328 пацієнтів, у яких виникли ІКАК, з приводу чого їх лікували в Дніпропетровській обласній клінічній лікарні ім. І.І. Мечникова в період з 2005 по 2013 р. Всі пацієнти обстежені за загальноприйнятими алгоритмами [6].

У 257 пацієнтів (1-ша група) виконане інтракраніальне оперативне втручання — кліпування АА, у 71 (2-га група) — застосований ендovasкулярний метод.

Характеристика хворих наведена у **табл. 1**. Вік хворих 1-ї групи становив у середньому (47,13±0,78) року, 2-ї групи — (45,71±1,49) року.

Безпосередні результати лікування оцінювали по завершенні лікування у стаціонарі, через 30 діб та 6 міс за шкалою наслідків Глазго (Glasgow Outcome Scale — GOS) [15, 16]. За класифікацією безпосередніх результатів лікування умовно хорошими вважали результати у хворих при їх оцінці за шкалою GOS відповідно GOS-4 і GOS-5, несприятливими — GOS-3, GOS-2, GOS-1.

Залежність між якісними показниками встановлювали на основі критерію χ^2 . Для встановлення сили зв'язку між цими показниками на основі статистики χ^2 визначали КК; залежності між якісними та кількісними показниками — коефіцієнт точково-бісеріальної кореляції [17].

Одним з альтернативних методів попередження вторинної ішемії ГМ було призначення 43 пацієнтам симвастатину в дозі 80 мг на добу, для лікування внутрішньочерепної гіпертензії та вторинної ішемії ГМ у 29 пацієнтів з ускладненнями використовували ТГ.

ТГ проводили з використанням апарата Blanketrol II (виробництва компанії Cincinnati Sub-Zero, США) за модифікованою методикою R. Gal та співавторів [18]. В операційній хворого вкладали на матрац Blanketrol II при кімнатній температурі. Постійну циркуляцію води за температури 4°C в матраці Blanketrol II розпочинали одразу після введеного наркозу. Цільову температуру встановлювали 32°C. Швидкість цир-

куляції води регулювалася автоматично. Одночасно використовували гелеві охолоджуючі системи на тілі пацієнта. За необхідності додатково внутрішньовенно вводили ізотонічний розчин натрію хлориду, охолоджений в морозильній камері до появи льодової шуги, в центральний та периферійний катетери зі швидкістю 50 мл/хв. В деяких ситуаціях використовували вентиляційні системи охолодження пацієнта. Датчик вимірювання температури тіла пацієнта розміщували у носовій частині глотки.

Проведена статистична обробка показників клінічних та інструментальних методів обстеження та лікування хворого.

Всі показники розподілені на дві групи - безпосередньо передопераційні та ті, що відзначали під час чи після оперативного втручання. До передопераційних показників відносили: вік, стать, групу крові, резус-належність, тяжкість стану за шкалою Н-Н після госпіталізації [19], рівень свідомості за шкалою GCS [20]; наявність гіпертонічної хвороби (ГХ), ІХС, інших соматичних захворювань, ЦКС (1 — є, 2 — немає); строки виконання оперативного втручання після крововиливу (time oper); локалізацію АА (LOCAL, LOCAL 1 — СМА; LOCAL 2 — ПМА, передня мозкова — передня сполучна артерії — ПМА — ПСА); LOCAL 3 — ВСА, внутрішня сонна — задня сполучна артерія — ВСА — ЗСА); LOCAL 4 — ЗНМА; LOCAL 5 — БА); наявність церебрального АС (АС 1 — є спазм; АС 2 — немає), використання статинів перед операцією, рівень глікемії, кількість лейкоцитів в периферійній крові при госпіталізації. До інтра- та післяопераційних показників відносили: метод оперативного втручання (1 — інтракраніальне, 2 — ендovasкулярне), наявність ускладнень.

Таблиця 1. Характеристика пацієнтів, оперованих з приводу ІКАК

Показник	Кількість спостережень в групах						
	разом (n=328)		1-й (n=257)		2-й (n=71)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Ступінь тяжкості стану (за шкалою Н-Н)							
I	104	31,7	82	31,9	22	30,98	
II	122	37,19	93	36,18	29	40,84	
III	77	23,47	61	23,73	16	22,53	
IV	20	6,09	17	6,61	3	4,22	
V	5	1,52	4	1,55	1	1,4	
Рівень свідомості за GCS, балів							
15	186	56,7	143	55,64	43	60,56	
13-14	83	25,3	72	28,01	11	15,49	
7-12	56	17,07	40	15,56	16	22,53	
3-6	3	0,91	2	0,77	1	1,4	
Локалізація АА							
СМА	70	21,34	58	22,56	12	16,9	
ПМА	151	46,03	127	49,41	24	33,8	
ВСА	95	28,96	68	26,45	27	38	
ЗНМА	7	2,13	4	1,55	3	4,22	
БА	5	1,52	—	—	5	7,04	
Клініко-анатомічна характеристика крововиливу							
САК	214	65,24	170	66,14	44	61,97	
САК+ВМГ	61	18,59	51	19,84	10	14,08	
САК+ВШК	34	10,36	21	8,17	13	18,3	
САК+ВШК+ВМГ	19	5,79	15	5,83	4	5,63	
ТКА	110	33,53	110	43,47	—	—	
Профілактична гіпотермія	48	14,63	48	18,67	—	—	
ТГ	29	8,84	27	10,5	2	2,81	
Ускладнення	118	35,97	99	38,52	19	26,76	
Статини	43	13,1	35	13,61	8	11,26	
Стать	жінки	157	47,86	122	47,47	35	49,29
	чоловіки	171	52,13	135	52,52	36	50,7

Примітка. GCS — Glasgow Coma Scale (шкала коми Глазго); СМА — середня мозкова артерія; ВСА — внутрішня сонна артерія; ЗНМА — задня нижня мозочкові артерія; БА — базиллярна артерія; САК — субарахноїдальний крововилив; ВМГ — внутрішньомозкова гематома; ВШК — внутрішньошлунчковий крововилив.

Правила прогнозування будували у вигляді дерев рішень з використанням алгоритму С4.5 [21]. Якість діагностики визначали за показниками ковзного контролю [17, 22, 23]. Правила прогнозування склали на етапі госпіталізації пацієнта та під час/після оперативного втручання.

Вибір дерев рішень для побудови правил прогнозування зумовлений тим, що вони дозволяють оперувати з якісними даними, будують правило в наочному вигляді та строках предметної галузі.

Перед використанням С4.5 ознаки відбирали за допомогою алгоритмів випадкового пошуку та генетичних алгоритмів [17, 21–23], набір ознак визначали при його збігу за різних варіантів.

Результати та їх обговорення. При оцінці безпосередніх результатів лікування хворих у стаціонарі виявлено, що загальна внутрішньогоспітальна летальність становила 12,1%.

Виписані 269 (69,8%) пацієнтів, переведені в інші стаціонари області та країни — 35 (10,7%), 23 (7,01%) хворих з когнітивними розладами та неврологічним дефіцитом переведені до реабілітаційних центрів. Через 30 днів після виписування 1 (0,3%) хворий помер в іншому лікувальному закладі, через 6 міс померли 5 (1,5%) хворих, доля 7 (2,1%) — не відома з різних причин.

Безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК представлені у **табл. 2**.

За даними кореляційного аналізу, з передопераційними факторами зв'язок з безпосередніми результатами лікування при виписуванні (GOS-в) та через 6 міс після лікування (GOS-6) мали: кількість розривів АА понад 2 (КК відповідно 0,265, $p=0,0001$; 0,192, $p=0,016$); локалізація АА (0,156, $p=0,01$; 0,214, $p=0,0001$); тяжкість стану пацієнта під час госпіталізації за шкалою Н-Н (0,244, $p=0$; 0,295, $p=0$); клініко-анатомічна характеристика крововиливу за own-scale (0,191, $p=0,00005$; 0,206, $p=0,0004$), візуалізація за шкалою Fisher (0,172, $p=0,004$; 0,146, $p=0,036$); наявність АС за даними транскраніальної доплерографії (ТКДГ) до операції (0,289, $p=0,00000001$; 0,188, $p=0,003$); наявність АС за даними церебральної ангиографії (ЦАГ) (0,191, $p=0,018$; 0,194, $p=0,014$); наявність клінічних проявів АС (0,358, $p=0,00000002$; 0,291, $p=0,00003$); використання статинів перед опе-

рацією у пацієнтів при АС (0,268, $p=0,0000001$; 0,252, $p=0,000004$); поширення АС (0,153, $p=0,028$; 0,145, $p=0,041$); рівень свідомості за GCS (-0,348, $p=0$; -0,3, $p=0,0000003$).

Наявність ЦКС (КК 0,321, $p=0,000001$), систолічний артеріальний тиск (0,144, $p=0,009$), рівень глікемії (0,255, $p=0,000003$), кількість лейкоцитів у периферійній крові (0,185, $p=0,001$) при госпіталізації хворих мали безпосередній зв'язок тільки з GOS-в.

Результати лікування не пов'язані з віком, статтю, тривалістю періоду після виникнення крововиливу, тривалістю госпіталізації, строками виконання оперативного втручання після крововиливу, видом оперативного втручання, наявністю ішемії за даними КТ до операції, розташуванням АА, порушеннями в артеріальному колі великого мозку, наявністю супутніх захворювань, зокрема, ГХ та ІХС.

З інтра- та післяопераційних факторів не пов'язана з результатами лікування тривалість операції, з GOS-в та GOS-6 пов'язані інтраопераційний розрив (ІОР) АА (0,332, $p=0,0000003$; 0,229, $p=0,002$); ТКА (0,251, $p=0,0004$; 0,201, $p=0,01$); поява ускладнень (0,76, $p=0$; 0,61, $p=0$); використання ТГ при виникненні ускладнень (0,614, $p=0$; 0,46, $p=0$); використання профілактичної гіпотермії (0,172, $p=0,004$; 0,165, $p=0,007$); наявність гідроцефалії після операції (0,213, $p=0,005$; 0,318, $p=0,000003$); наявність АС після операції (0,7, $p=0$; 0,577, $p=0$); використання декомпресивної трепанції черепа (ДТЧ) при виникненні ускладнень (0,58, $p=0$; 0,451, $p=0$); виникнення ішемічного інсульту (ІІ) після операції (0,785, $p=0$; 0,678, $p=0$); використання статинів після операції (0,528, $p=0$; 0,427, $p=0$).

Залежність безпосередніх результатів лікування від тяжкості стану за Н-Н при госпіталізації хворих наведена у **табл. 3**.

При аналізі наведених даних встановлено, що при тяжкості стану пацієнтів за Н-Н II та IV ступеня під час госпіталізації достовірні розбіжності результатів лікування хворих не виявлені. За тяжкості стану I ступеня достовірно частіше спостерігали хороші результати, III ступеня — несприятливі.

Достовірно частіше хороші безпосередні результати відзначали за відсутності ускладнень після операції (**табл. 4**).

Таблиця 2. Результати лікування хворих з приводу ІКАК після операції та через 6 міс після виписування

Показник	Кількість спостережень в групах						
	разом (n=328)		1-й (n=257)		2-й (n=71)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Внутрішньогоспітальна летальність	40	12,1	35	13,6	5	7,04	
Погіршення стану після операції	15	4,57	10	3,89	5	7,04	
Результат при виписуванні	229	69,8	181	70,42	48	67,6	
Переведені	до іншого стаціонара	35	10,7	24	9,33	11	15,49
	до реабілітаційних центрів	23	7,01	17	6,61	6	8,45
Померли після виписування							
У строки до 30 днів	1	0,3	1	0,38	—	—	
Невідомо	—	—	—	—	—	—	
У строки до 6 міс	5	1,52	3	1,55	1	1,4	
Загалом за 6 міс	6	1,82	5	1,94	1	1,4	
Невідомо	8	2,43	3	1,16	5	7,04	
Результати GOS у строки до 6 міс							
GOS 5 (повне відновлення)	174	53,04	133	51,75	41	57,7	
GOS 4 (помірна інвалідизація)	69	21,03	56	21,8	13	18,3	
GOS 3 (сприятливий результат)	243	74,08	189	73,5	54	76,05	
GOS 2 (тяжка інвалідизація)	31	9,45	25	9,72	6	8,45	
GOS 1 (смерть)	6	1,82	5	1,94	1	1,4	
GOS 3–1 (несприятливий результат)	37	11,3	30	11,7	7	9,85	

Періопераційні фактори у хворих за ІКАК.**Фактори, пов'язані з результатами лікування**

- Кількість розривів АА
- Локалізація АА
- Наявність АС
- Тяжкість стану за Н–Н
- Клініко-анатомічна характеристика крововиливу
- Візуалізація САК за Fisher
- Використання статинів
- Поширення АС
- Рівень свідомості за GCS
- Інтраопераційні розриви АА
- ТКА
- Профілактична гіпотермія
- ТГ
- Виникнення ускладнень
- ДТЧ

За наявності АС у пацієнтів, яким з метою лікування та попередження прогресування ускладнення призначали симвастатин в дозі 80 мг на добу, достовірні розбіжності результатів лікування не виявлені, проте, у хворих, яким препарат не призначали, достовірно частіше спостерігали несприятливі результати (**табл. 5**).

Результати лікування хворих щодо частоти виникнення вторинної ішемії ГМ та використання ТГ наведені у **табл. 6**.

У хворих при виникненні вторинної ішемії ГМ, яким показане проведення ТГ, несприятливі результати лікування відзначали достовірно частіше, ніж у пацієнтів без ускладнень. В той же час, частота несприятливих

Фактори, не пов'язані з результатами лікування

- Вік
- Стать
- Строки після крововиливу під час операції
- Тривалість госпіталізації
- Строки виконання оперативного втручання
- Вид оперативного втручання
- Наявність ішемії за даними КТ до операції
- Порушення в артеріальному колі великого мозку
- Розташування АА
- Наявність супутніх захворювань
- Тривалість операції

результатів лікування при використанні ТГ була достовірно меншою, ніж за відсутності її використання.

Детальний аналіз впливу ТГ на безпосередні результати лікування хворих за вторинної ішемії свідчив, що при її використанні достовірно менше хворих померли (GOS 1) та достовірно меншою була частота тяжкої інвалідизації (GOS 3) (**табл. 7**).

В основному, всі фактори, безпосередньо пов'язані з результатами лікування, включені до правил їх прогнозування.

Зважаючи тільки на передопераційні дані первинного обстеження, правило прогнозування безпосередніх результатів лікування (GOS-в) при госпіталізації пацієнта має невелику діагностичну

Таблиця 3. Безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК залежно від початкового ступеня тяжкості стану за шкалою Hunt–Hess

Результат за GOS	Кількість спостережень за тяжкості стану за Н–Н, ступеня									
	I		II		III		IV		V	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Хороший (1)	85	37,8	90	40	40	17,8	10	4,4	—	—
Несприятливий (2)	19	18,4	32	31,1	37	35,9	10	9,7	5	4,9
p 1-2	p = 0,0001 (u = 3,862)		p = 0,111 (u = 1,593)		p = 0,001 (u = -3,378)		p = 0,103 (u = -1,633)		p = 0,022 (u = -2,292)	

Примітка. p — рівень значущості під час порівняння; u — значення статистики під час порівняння відносних частот у пацієнтів у групах. Теж у табл. 4–7.

Таблиця 4. Безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК залежно від наявності ускладнень

Результат за GOS	Кількість хворих, у яких ускладнення			
	немає		є	
	абс.	%	абс.	%
Хороший (1)	196	87,1	29	12,9
Несприятливий (2)	14	13,6	89	86,4
p 1-2	p = 0 (u = 18,158)		p = 0 (u = -18,158)	

Таблиця 5. Безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК з АС залежно від варіанту терапії

Результати за GOS	Кількість хворих, яким статини					
	не призначали		призначали		не показані	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Хороший (1)	57	25,3	32	14,2	136	60,4
Несприятливий (2)	64	62,1	11	10,7	28	27,2
p 1-2	p = 0 (u = -6,584)		p = 0,355 (u = 0,925)		p = 0 (u = 6,088)	

Таблиця 6. Безпосередні результати лікування хворих з приводу ускладнених ІКАК залежно від варіанту терапії

Результати за GOS	Кількість хворих, яким проведення ТГ					
	показане				не показане	
	не проводили		проводили			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Хороший (1)	10	4,4	7	3,1	208	92,4
Несприятливий (2)	64	62,1	22	21,4	17	16,5
p 1-2	p = 0 (u = -11,601)		p = 0,00001 (u = -4,344)		p = 0 (u = 18,704)	

Таблиця 7. Безпосередні результати лікування хворих з приводу ІКАК за наявності ускладнень залежно від варіанту терапії

ТГ	Кількість спостережень за GOS									
	1		2		3		4		5	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Не проводили (0)	37	50	2	2,7	25	33,8	10	13,5	—	—
Проводили (1)	3	10,3	—	—	19	65,5	6	20,7	1	3,4
Не показана (2)	—	—	—	—	17	7,6	71	31,6	137	60,9
P 0-1	p = 0,000001 (u = 4,89)		p = 0,152 (u = 1,434)		p = 0,002 (u = -3,052)		p = 0,399 (u = -0,844)		p = 0,309 (u = -1,018)	
P 0-2	p = 0 (u = 8,602)		p = 0,152 (u = 1,434)		p = 0,00001 (u = 4,543)		p = 0,0003 (u = -3,58)		p = 0 (u = -18,716)	
P 1-2	p = 0,067 (u = 1,829)		p = 1 (u = 0)		p = 0 (u = 6,44)		p = 0,182 (u = -1,336)		p = 0 (u = -12,228)	

цінність, імовірність правильного прогнозу становить 0,62, а прогнозувати летальні наслідки практично неможливо як для всієї групи хворих, так і окремо для пацієнтів, яким планували виконання інтракраніального чи ендovasкулярного втручання.

При спробі прогнозувати ускладнення тільки за передопераційними факторами вдалося побудувати правило з ймовірністю правильного прогнозу тільки 0,73, що має наступний вигляд (**рис. 1**).

Ймовірність правильного прогнозу у пацієнтів за відсутності ускладнень (ускладнення = 0) становить 0,9, за наявності ускладнень (ускладнення = 1) — 0,41.

Таким чином, якщо пацієнту за наявності ЦКС з різних причин не проведена ТКДГ, факторами ризику виникнення ускладнень слід вважати початковий рівень глікемії понад 4,5 ммоль/л, кількість лейкоцитів понад $9,8 \times 10^9$ в 1 л. У хворих за наявності АС за даними ТКДГ фактором ризику ускладнень є рівень глікемії понад 5,5 ммоль/л, у хворих без АС — понад 6,3 ммоль/л.

Під час складання правил прогнозування ускладнень за наявності інтра- та післяопераційних факторів встановлено, що основним фактором ризику виникнення ускладнень є наявність післяопераційного АС.

За відсутності АС на частоту виникнення ускладнень суттєво впливає тривалість ТКА. Взагалі, правило для прогнозування виникнення ускладнень у загальній когорті пацієнтів з досить високою якістю прогнозування можна представити так (**рис. 2**).

Використання правила забезпечує ймовірність правильного прогнозу 0,87. Ймовірність правильно-

АС за ТКДГ = 0
ЦКС = 1

глюкоза крові 4,5 ммоль/л і менше; ускладнення = 0

глюкоза крові понад 4,5 ммоль/л

лейкоцитів $9,8 \times 10^9$ в 1 л і менше; ускладнення = 0

лейкоцити понад $9,8 \times 10^9$ в 1 л; ускладнення = 1

ЦКС = 2

АС за ТКДГ = 1

глюкоза крові 5,5 ммоль/л і менше; ускладнення = 0

глюкоза крові понад 5,5 ммоль/л; ускладнення = 1

АС за ТКДГ = 2

глюкоза крові 6,3 ммоль/л і менше; ускладнення = 0

глюкоза крові понад 6,3 ммоль/л; ускладнення = 1

Рис. 1. Правило прогнозування ускладнень у хворих при ІКАК за передопераційними факторами.

АС = 0 або 1; ускладнення = 1

АС = 2

тривалість ТКА 6 хв і менше; ускладнення = 0

тривалість ТКА понад 6 хв

ІХС = 0; ускладнення = 0

ІХС = 1; ускладнення = 1

Рис. 2. Правило прогнозування ускладнень у хворих при ІКАК за інтра- та післяопераційними факторами.

го прогнозу у пацієнтів за відсутності ускладнень (ускладнення = 0) становить 0,86, за їх наявності (ускладнення = 1) — 0,88.

Таким чином, за наявності АС після операції у 88% пацієнтів виникають вторинні ішемічні ускладнення; за його відсутності такі ускладнення відзначають у пацієнтів при ІХС, яким здійснено ТКА тривалістю понад 6 хв.

Правило прогнозування безпосередніх результатів лікування (GOS-в) за періопераційними факторами може бути таким (рис. 3).

Застосування правила забезпечує ймовірність правильного прогнозу 0,73. Ймовірність правильного прогнозу у пацієнтів, у яких дійсно буде GOS 1, становить 0,65, GOS 2, GOS 3 або GOS 4 — 0,6, ймовірність правильного прогнозу у пацієнтів при GOS 5 — 0,89.

Таким чином, якщо у пацієнтів, оперованих у перші 6 днів після виникнення крововиливу з ускладненнями в післяопераційному періоді, не використовувати ТГ та ДТЧ, 65% з них вмирають. За відсутності ускладнень та АС після операції та початкового рівня свідомості за GCS понад 12 балів — у 89% пацієнтів відзначають відмінні результати лікування (GOS-в = 5).

Прогнозування результатів лікування через 6 міс після виписування пацієнтів (GOS 6) утруднене через неможливість розпізнавання класу GOS-6-1 з огляду на велику кількість хворих, які померли у строки до 6 міс. Побудоване таке правило прогнозування (рис. 4).

Застосування правила забезпечує ймовірність правильного прогнозу 0,88. Ймовірність правильного

прогнозу у пацієнтів за GOS 6 = 2, 3 або 4 становить 0,93, за GOS 6 = 5 — 0,86.

Тобто, за наявності перед виписуванням хворого GOS-в = 3 та ішемічного інсульту, що виник після операції, статус пацієнтів за GOS протягом 6 міс суттєво не змінюється. За відсутності ІІ у 86% пацієнтів при локалізації АА в ПМА та БА покращуються неврологічний статус та соціальна адаптація.

Висновки. 1. У пацієнтів за ІКАК результати лікування пов'язані з початковою тяжкістю стану за шкалою Н-Н, кількістю розривів АА, локалізацією АА, наявністю АС, клініко-анатомічною характеристикою крововиливу, візуалізацією САК за Fisher, використанням статинів, поширенням АС, рівнем свідомості за GCS, інтраопераційним розривом АА, тривалістю ТКА, використанням профілактичної гіпотермії, ТГ, виникненням ускладнень, застосуванням ДТЧ.

2. За тяжкості стану пацієнтів ІІ та ІV ступеня за шкалою Н-Н під час госпіталізації достовірні розбіжності результатів лікування не виявлені. За тяжкості стану І ступеня спостерігали достовірно більшу частоту хороших, ІІІ ступеня — несприятливих результатів лікування.

3. За наявності АС використання симвастатину сприяло покращенню безпосередніх результатів лікування хворих з приводу ІКАК.

4. У пацієнтів при виникненні вторинної ішемії ГМ використання ТГ сприяло достовірному зменшенню частоти несприятливих результатів лікування у порівнянні з такою без ТГ.

5. Згідно правил прогнозування безпосередніх результатів лікування хворих з приводу ІКАК, при госпіталізації факторами ризику виникнення усклад-

нень та несприятливих наслідків лікування є наявність ЦКС, АС, початковий рівень глікемії понад 6,3 ммоль/л, кількість лейкоцитів у периферійній крові понад $9,8 \times 10^9$ в 1 л.

6. За наявності АС після операції у 88% пацієнтів виникають вторинні ішемічні ускладнення, за його відсутності такі ускладнення відзначають у пацієнтів при ІХС, яким здійснювали ТКА тривалістю понад 6 хв.

7. У пацієнтів, оперованих в перші 6 днів після виникнення крововиливу, з ускладненнями в інтра- та післяопераційному періоді, рекомендоване використання ТГ та ДТЧ з метою лікування вторинної ішемії ГМ.

8. Неврологічний статус за GOS у пацієнтів при виникненні ІІ після операції протягом 6 міс суттєво не змінюється. За відсутності ІІ у 86% пацієнтів при локалізації аневризми в ПМА та БА покращуються неврологічний статус та соціальна адаптація.

Ускладнення = 0
 АС після операції = 1: GOS-в = 2, 3 або 4
 АС після операції = 2
 GCS 12 балів і менше, GOS-в = 2, 3 або 4
 GCS понад 12 балів; GOS-в = 5
 Ускладнення = 1
 ТГ = 0
 ДТЧ = 0
 time oper 6 год і менше; GOS-в = 1
 time oper понад 6 хв; GOS-в = 2, 3 або 4
 ДТЧ = 1; GOS-в = 2, 3 або 4
 ТГ = 1 або 2; GOS-в = 2, 3 або 4

Рис. 3. Правило прогнозування безпосередніх результатів лікування хворих з приводу ІКАК за періопераційними факторами.

GOS-в = 3
 ІІ п/о = 1; GOS 6 = 2, 3 або 4
 ІІ п/о = 2
 LOCAL 1; GOS 6 = 2, 3 або 4
 LOCAL 2; GOS 6 = 5
 LOCAL 3; GOS 6 = 2, 3 або 4
 LOCAL 4; GOS 6 = 2, 3 або 4
 LOCAL 5; GOS 6 = 5
 GOS-в = 5; GOS 6 = 5

Рис. 4. Правило прогнозування результатів лікування хворих з приводу ІКАК через 6 міс після лікування.

Список літератури

1. Крылов В.В. Интраоперационные факторы риска в хирургии церебральных аневризм / В.В. Крылов, И.М. Годков, П.Г. Генов // *Нейрохирургия*. — 2009. — №2. — С.24–33.
2. Диагностика и хирургическое лечение аневризм передней мозговой – передней соединительной артерии / Н. А.Ю. Шахин, О.А. Цимейко, И.И. Скорохода, В.В. Мороз, А.Д. Сидорак // *36. наук. праць співробітн. НМАПО ім. П.Л. Шупика*. — 2013. — Кн.22, ч.3. — С.29–34.
3. Variation in outcome after subarachnoid hemorrhage: a study of neurosurgical units in UK and Ireland / J. Langham, B.C. Reeves, K.W. Lindsay, J.H. van der Meulen, P.J. Kirkpatrick, A.R. Gholkar, A.J. Molyneux, D.M. Shaw, L. Copley, J.P. Browne // *Stroke*. — 2009. — V.40. — P.111–118.
4. Outcome in poor grade subarachnoid hemorrhage patients treated with acute endovascular coiling of aneurysms and aggressive intensive care / C.J. Taylor, F. Robertson, D. Brealey, F. O'shea, T. Stephen, S. Brew, J.P. Grieve, M. Smith, I. Appleby // *Neurocrit. Care*. — 2011. — V.14, N3. — P.341–347.
5. Intraoperative rerupture during surgical treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage is not associated with an increased risk of vasospasm / S.A. Sheth, D. Hausrath, A.L. Numis, M.T. Lawton, S.A. Josephson // *J. Neurosurg*. — 2014. — V.120, N2. — P.409–414.
6. European Stroke Organization Guidelines for the Management of Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Haemorrhage / T. Steiner, S. Juvela, A. Unterberg, C. Jung // *Cerebrovasc. Dis*. — 2013. — V.35, N2. — P.93–112.
7. Prognostic factors for outcome in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage / A.J. Rosengart, K.E. Schultheiss, J. Tolentino, R.L. Macdonald // *Stroke*. — 2007. — V.38, N8. — P.2315–2321.
8. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in elderly patients: long-term outcome and prognostic factors in an interdisciplinary treatment approach / K. Schöller, M. Massmann, G. Markl, M. Kunz, G. Fesl, H. Brückmann, T. Pfefferkorn, J.C. Tonn, C. Schichor // *J Neurol*. — 2013. — V.260, N4. — P.1052–1060.
9. A predictive model of outcomes during cerebral aneurysm coiling / K. Bekelis, S. Missios, T.A. MacKenzie, A. Fischer, N. Labropoulos, C. Eskey // *J. NeuroIntervent. Surg*. — 2014. — V.6. — P.342–348.
10. Predicting long-term outcome in poor grade aneurysmal subarachnoid haemorrhage patients utilising the Glasgow Coma Scale / R.M. Starke, R.J. Komotar, M.L. Otten, J.M. Schmidt, L.D. Fernandez, F. Rincon, E. Gordon, N. Badjatia, S.A. Mayer, E.S. Connolly // *J. Clin. Neurosci*. — 2009. — V.16. — P.26–31.
11. Al-Khindi T. Cognitive and functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / T. Al-Khindi, R.L. Macdonald, T.A. Schweizer // *Stroke*. — 2010. — V.41, N8. — P.519–536.
12. Life satisfaction and return to work after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / P.E. Passier, J.M. Visser-Meily, G.J. Rinkel, E. Lindeman, M.W. Post // *J. Stroke Cerebrovasc. Dis*. — 2011. — V.20, N4. — P.324–329.
13. Endovascular embolization vs surgical clipping in treatment of cerebral aneurysms: Morbidity and mortality with short-term outcome / M.M. Taha, I. Nakahara, T. Higashi, Y. Iwamuro, M. Iwaasa, Y. Watanabe, K. Tsunetoshi, T. Munemitsu // *Surg. Neurol*. — 2006. — V.66, N3. — P.277–284.
14. Subarachnoid hemorrhage treated with clipping: Long-term effects on employment, relationships, personality, and mood / M.J. Wermer, H. Kool, K.W. Albrecht, G.J. Rinkel // *Neurosurgery*. — 2007. — V.60, N1. — P.91–97.
15. Jennett B. Assessment of outcome after severe brain damage / B. Jennett, M. Bond // *Lancet*. — 1975. — V.1, N7905. — P.480–484.
16. Wilson J.T. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for their use / J.T. Wilson, L.E. Pettigrew, G.M. Teasdale // *J. Neurotrauma*. — 1998. — V.15. — P.573–585.
17. Статистична обробка даних / В.П. Бабак, А.Я. Білецький, О.П. Приставка, П.О. Приставка. — К.: МІВВЦ, 2001. — 388 с.
18. Gal R. Mild hypothermia for intracranial aneurysm surgery / R. Gal, M. Smrcka // *Bratisl. Lek. Listy*. — 2008. — V.109, N2. — P.66–70.
19. Hunt W.E. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms / W.E. Hunt, R.M. Hess // *J. Neurosurg*. — 1968. — V.28, N1. — P.14–20.
20. Iankova A. The Glasgow Coma Scale: Clinical application in emergency departments / A. Iankova // *Emerg. Nurse*. — 2006. — V.14, N8. — P.30–35.
21. Шахиди А. Деревья решений – С4.5 математический аппарат [Электронный ресурс] / А. Шахиди. — Режим доступа: http://www.basegroup.ru/library/analysis/tree/math_c45_part1
22. Воронцов К.В. Комбинаторный подход к оценке качества обучаемых алгоритмов / К.В. Воронцов // *Математические вопросы кибернетики*. — М.: Физматлит, 2004. — Т.13. — С.5–36.
23. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний / Н.Г. Загоруйко. — Новосибирск: Институт математики СО РАН, 1999. — 266 с.

Дудукина С.А.¹, Мацуга О.Н.²

¹ Отделение нейрореанимации, Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Днепропетровск, Украина

² Кафедра математического обеспечения ЭВМ, Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара, Днепропетровск, Украина

Непосредственные результаты лечения пациентов по поводу интракраниальных кровоизлияний вследствие разрыва артериальных аневризм и их прогнозирование

Цель. Определить факторы риска возникновения осложнений и неблагоприятного исхода после оперативного вмешательства у пациентов по поводу интракраниальных аневризматических кровоизлияний и составить правила их прогнозирования.

Материалы и методы. В исследование включены 328 пациентов с интракраниальными аневризматическими кровоизлияниями. Непосредственные результаты лечения оценивали сразу после лечения в стационаре, через 30 сут и 6 мес после выписки. Зависимость между качественными показателями изучали на основе критерия χ^2 . Для определения силы связи между такими показателями на основе статистики χ^2 определяли коэффициент Крамера. Правила прогнозирования строили в виде деревьев решений с помощью алгоритма C4.5.

Результаты. При наличии артериального спазма применение симвастатина способствовало улучшению результатов лечения пациентов. При возникновении вторичной ишемии головного мозга применение терапевтической гипотермии обеспечивало уменьшение частоты неудовлетворительных результатов лечения. При госпитализации пациентов факторами риска неудовлетворительных результатов лечения считали наличие цереброкордиального синдрома, артериального спазма, начальный уровень гликемии более 6,3 ммоль/л, количество лейкоцитов в периферической крови более $9,8 \times 10^9$ в 1 л. При наличии артериального спазма после оперативного вмешательства у 88% пациентов возникают вторичные ишемические осложнения; при его отсутствии вторичную ишемию выявляли у пациентов при ишемической болезни сердца, которым осуществляли временное клиппирование артерий дольше 6 мин. У больных, оперированных в первые 6 сут с момента возникновения кровоизлияния, при наличии осложнений рекомендовано применение терапевтической гипотермии и декомпрессивной трепанации черепа в целях предупреждения и лечения вторичной ишемии головного мозга.

Ключевые слова: интракраниальные аневризматические кровоизлияния, вторичная ишемия головного мозга, факторы риска осложнений, симвастатин, терапевтическая гипотермия, правила прогнозирования.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №1. — С. 43-50.

Поступила в редакцию 22.09.14. Принята к публикации 21.01.15.

Адрес для переписки: Дудукина Светлана Александровна, Отделение нейрореанимации, Областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Октябрьская пл., 14, Днепропетровск, Украина, 49005, e-mail: dudukina@ukr.net

Dudukina S.O.¹, Matsuga O.M.²

¹ Intensive Neurocare Unit, Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital named after I.I. Mechnikov, Dnipropetrovsk, Ukraine

² Department of ECM Mathematical Support, Dnipropetrovsk National University named after Oles Honchar, Dnipropetrovsk, Ukraine

Immediate results of patients treatment with intracranial hemorrhages on account of the arterial aneurisms rupture and their prediction

The purpose. To identify risk factors of complications and unfavorable results after surgery in patients with intracranial aneurismal hemorrhages and to make rules of their prediction.

Materials and methods. 328 patients with intracranial aneurismal hemorrhages were included into research. Immediate results were estimated just after hospital treatment, after 30 days and 6 months. The relationships between quality indicators were studied on the base of criterion χ^2 . To determine the strength of the relationship between these indicators based on statistics χ^2 were used Cramer coefficient. Prediction terms were built in a form of decision trees using C4.5 algorithm.

Results. Using simvastatin at arterial spasm contributed to improvement treatment outcomes. In patients with intracranial aneurismal hemorrhages and recurrent cerebral ischemia therapeutic hypothermia is reliably decreases the number of unsatisfactory treatment results. Cerebrocardial syndrome, arterial spasm, glycemia above 6.3 mmol/l, leucocytes level above $9.8 \times 10^9/l$ revealed at hospitalization were the risk factors of unsatisfactory treatment results. In a case of arterial spasm after surgery in 88% patients had recurrent ischemia; in patients without angiospasm at whom arteries temporary clipping was performed (longer than 6 minutes) secondary ischemia was detected at coronary artery disease. In patients been operated within 6 days after the hemorrhage occurring with complications therapeutic hypothermia and decompressive trepanation are recommended in order to prevent and treat recurrent cerebral ischemia.

Key words: intracranial aneurismal hemorrhage, recurrent cerebral ischemia, factors of risk of complications developing, simvastatin, therapeutic hypothermia, rules of prognosis.

Ukr Neyrokhir Zh. 2015; 1: 43-50.

Received, September 22, 2014. Accepted, January 21, 2015.

Address for correspondence: Svitlana Dudukina, Intensive Neurocare Unit, Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital named after I.I. Mechnikov, 14 Oktyabrskaya Sq., Dnepropetrovsk, Ukraine, 49005, e-mail: dudukina@ukr.net