

УДК 617.758.1-06:617.758.1-031.84-053.4/5

І. М. Бойчук, канд. мед. наук

ПРОГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ПОЛІПШЕННЯ ЗОРУ І ЗМЕНШЕННЯ ДЕВІАЦІЇ У ЛІКУВАННІ ДІТЕЙ ІЗ ДИСБІНОКУЛЯРНОЮ АМБЛІОПІЄЮ

Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова АМН України

Амбліопія є наслідком порушення нормального розвитку зорових шляхів і часто пов'язана з косоокістю та аметропією [7]. Близько 3–4 % дітей у Західній Європі та 2–6 % у інших країнах світу страждають на це захворювання [1]. Сучасні діагностика і лікування амбліопії є важливими для відновлення гостроти зору амбліопічного ока, стабілізації положення очей і нормалізації бінокулярного зору. Лікування дітей, хворих на амбліопію з косоокістю, становить одну з найбільш складних проблем.

Клініцистам відомі деякі фактори поліпшення гостроти зору, отримані після проведеного лікування. З-поміж них слід відзначити вихідну гостроту зору (що вона вища, то кращий результат лікування) і монокулярну фіксацію амбліопічного ока (ступінь ексцентричності відносно фовеа), а також вік пацієнта, в якому було розпочато лікування (що раніше, то краще) [1; 7]. Разом з тим, лікування амбліопії тривале, потребує великих матеріальних витрат і часу, а також певного терпіння з боку батьків і дітей. Питання про доцільність проведення лікування і можливість отримати оптимальний результат цікавить як пацієнта, так і лікаря.

Зважаючи на вищезазначене, метою цього дослідження було визначення зв'язку між основними вихідними функціями монокулярного і бінокуляр-

ного зору, які впливають на поліпшення гостроти зору, і зменшенням девіації після застосованого комплексу плеоптоортоптичних процедур.

Матеріали та методи дослідження

Під наглядом перебувало 98 дітей віком 4–8 років з односторонньою амбліопією і косоокістю (дисбінокулярна амбліопія). В усіх обстежуваних були наявні прозорі середовища і нормальне очне дно. Було проведено дослідження монокулярних зорових функцій амбліопічного і домінуючого (парного) ока та бінокулярних функцій до початку лікування, а також ступенів збільшення гостроти зору (Δ_{vis}) і зменшення девіації (Δ_{dev}) після проведеної терапії залежно від вихідних зорових функцій. Структуру досліджуваних зорових функцій подано в табл. 1.

Дітям, яких лікували в клінічній лабораторії розладів бінокулярного зору Інституту ім. В. П. Філатова, було проведено по 2–3 курси плеопто-

ортоптичної терапії, яка тривала протягом року і включала засвітлення за Кюперсом, апаратне лікування і диференційовану стимуляцію очних м'язів. Дані, отримані до лікування і після, підлягали статистичній обробці з допомогою програми "STATISTICA 5,0".

Для визначення впливу вихідних величин моно- і бінокулярних функцій на збільшення гостроти зору і зменшення кута девіації застосовувався метод нелінійного оцінювання — логістична регресія, метод Квазі — Ньютона [3]. Для оцінювання факторів ризику (одержання низьких результатів після проведеного лікування) було використано статистичний показник (Odds Ratio, або OR) «відношення шансів» [6], яким упродовж останніх років користуються як у зарубіжних медичних повідомленнях, так і у вітчизняній літературі [4].

«Відношення шансів» розглядається як відношення кількості хворих, які мають фактор ризику, до кількості паціє-

Таблиця 1

Структура досліджуваних зорових показників

Монокулярні функції	Бінокулярні функції
Гострота зору	Периферичний стереозір за тестом Ланга (поріг у кут. с)
Рефракція амбліопічного і фіксуємого ока	Центральне і периферичне поля зору за модифікованим тестом Баголіні (у трьох позиціях погляду)
Характер монокулярної фіксації амбліопічного ока	Наявність злиття на синоптофорі, град Амплітуда фузії на синоптофорі, град Наявність конвергенції

ентів у досліджуваній або контрольній групі, які його не мають. Цей показник набуває значень від 0 до нескінченності й дорівнює 1 тільки у разі відсутності залежності. Що більше значення OR, то більший відносний ризик отримання низьких результатів у лікуванні, пов'язаному з наявністю цього фактора. Застосування апарата множинної логістичної регресії дозволяє

оцінити вплив багатьох факторів на залежну змінну, яка набуває двох значень: 1) 0 — у нашому випадку це Δvis 0,3 і більше й 1 — Δvis менш як 0,2; 2) 0 — Δdev на 3 і більше градусів і 1 — менш як 3 градуси. При цьому для оцінювання відносного ризику, пов'язаного з дією фактора, використовується експоненціальний коефіцієнт рівняння логістичної регресії [3; 5]:

$$\text{odds}(y_j \neq 0) = \exp(x_j b_j + b_0), \quad (1)$$

де odds — шанс, пов'язаний з імовірністю, визначається за формулою

$$P_{\text{випадку}} = \frac{\text{odds}}{\text{odds} + 1}, \quad (2)$$

де x_j — значення незалежних змінних (факторів), b_j, b_0 — коефіцієнти, які потрібно визначити [5].

Результати дослідження та їх обговорення

Спочатку було проаналізовано зв'язок, який існує між отриманими результатами Δvis і Δdev та кожним із вихідних досліджуваних показників. Для цього в групах дітей, з-поміж яких у 37 були високі результати гостроти зору (0), а у 61 — низькі (1), вивчали потенційні фактори ризику. Однойменні фактори визначали і за показниками зменшення девіації після проведеного лікування — (0) у 67 та (1) — у 33 дітей (див. табл. 1).

Досліджувані фактори було зведено до бінарних змінних (1 — фактор ризику наявний, 0 — фактор ризику відсутній) у такий спосіб:

1) гострота зору (B_1) амбліопічного ока до початку лікування — 0,2 і > 0 ; 0,2 і < -1 ;

2) конвергенція (B_2) у нормі — 0, її відсутність або порушення — 1;

3) злиття на синоптофорі (B_3) ϵ і $< 5^\circ$ — 0; відсутнє і $> 5^\circ$ — 1;

4) амплітуда фузії на синоптофорі (B_4) ϵ і $> 6^\circ$ — 0; відсутня і $< 6^\circ$ — 1;

5) тест Ланга (B_5) позитивний — 0, негативний — 1;

6) модифікований тест Баголіні (B_6) [2] не порушений або порушений в одній з позицій погляду — 0, порушений у 2–3 позиціях погляду — 1;

7) монокулярна фіксація (B_7) центральна — 0, ексцентрична — 1;

8) рефракція амбліопічного ока (B_8) — 2,0 дптр і < -1 ; $> 2,0$ дптр — 1;

Таблиця 2

Оцінка значення відносного ризику низьких результатів залежно від зміни гостроти зору (Δvis) після лікування за результатами однофакторного впливу

Фактор ризику	Відносний ризик (OR)	χ^2	Рівень значення для OR
B_1	3,5	2,8	0,05
B_2	1,46	0,3	0,5
B_3	1,6	0,48	0,48
B_4	1,45	0,21	0,64
B_5	2,9	4,6	0,03*
B_6	0,28	1,17	0,6
B_7	—	0,47	0,49
B_8	2,8	4,3	0,03*
B_9	4,5	2,9	0,08
B_{10}	3,5	2,8	0,09

Примітка. У табл. 2–5 * — $P < 0,05$.

Таблиця 3

Коефіцієнти рівняння множинної логістичної регресії, значення експоненціального коефіцієнта (OR) і їх статистична оцінка для (Δvis)

Фактор ризику	Коефіцієнт b	Exp(b) Відношення шансів (OR)	Рівень значення (P)
X_1 B_5	0,95	7,2	0,02*
X_2 B_8	-1,46	6,2	0,04*
Const b_0	- 0,29		

Таблиця 4

Оцінка значення відносного ризику отримання низьких результатів залежно від зменшення девіації (Δdev) за результатами однофакторного впливу

Фактор ризику	Відносний ризик (OR)	χ^2	Рівень значення для OR
B_1	2,7	0,14	0,14
B_2	1,98	0,94	0,32
B_3	1,98	0,94	0,32
B_4	3,23	1,87	0,7
B_5	—	0,2	0,64
B_6	1,73	0,6	0,41
B_7	0,56	0,12	0,7
B_8	—	0,02	0,86
B_9	1,7	0,61	0,43
B_{10}	5,33	4,8	0,02*

Коефіцієнти рівняння множинної логістичної регресії, значення експоненціального коефіцієнта OR і їх статистична оцінка для (Δdev)

Фактор ризику		Коефіцієнт b	Exp(b) Відношення шансів, OR	Рівень значення, P
X ₁	B ₄	1,17	3,7	0,01*
X ₂	B ₆	-1,98	2,8	0,02*
X ₃	B ₁₀	-3,16	6,25	0,002*
Const b ₀		2,07		

9) рефракція домінуючого ока (B₉) — 2,0 дптр і < — 0; > 2,0 дптр — 1;

10) вихідна девіація за Гіршбергом амбліопічного ока (B₁₀) 6° і < — 0; 6° і > — 1.

Оцінку відносного ризику отримання низьких результатів у кожному з вищеперелічених факторів подано в табл. 2.

З наведених даних можна зробити висновок, що тільки два фактори можуть розглядатися як фактори ризику отримання низьких результатів у разі їх незалежного впливу на збільшення гостроти зору після проведеного лікування: 1) фактор B₅ — негативний результат за тестом Ланга, що збільшує шанс зростання гостроти зору тільки на 0,2 дптр або менше в 4,7 разу; 2) фактор B₈ — рефракція амбліопічного ока з абсолютною величиною понад 2,0 дптр, що збільшує шанс імовірності низької гостроти зору в 2,8 разу.

Для вивчення спільного впливу досліджуваних факторів на результат лікування до регресійного рівняння було включено показники, які, за даними однофакторної оцінки, мали OR > 1. Згідно з даними табл. 2, таку оцінку мали 8 змінних. У табл. 3 подано параметри рівняння множинної логістичної регресії та їх оцінка для факторів, які мають найбільш тісний зв'язок з малим збільшенням гостроти зору після проведеного лікування.

Відносний ризик є тим більшим, чим більше значення експоненціального коефіцієнта в рівнянні регресії ($\text{Exp}(b) = \text{OR}$).

Потрібне рівняння з урахуванням отриманих коефіцієнтів у загальному вигляді буде таким:

$$\ln(\text{odds}) = -0,29 + 0,95 \cdot X_1 + (-1,46) \cdot X_2, \quad (3)$$

де $\ln(\text{odds})$ відповідно до застосовуваних позначок у статистичних пакетах [3].

Отримана регресійна модель має статистично вірогідну оцінку: $\chi^2 = 8,9$; $P = 0,02$. Підставляючи в рівняння (3) значення змінних і помножуючи їх на відповідні коефіцієнти (див. табл. 2), отримуємо $\ln(\text{odds}$ випадку); потенціуючи значення, отримуємо значення «шансу», ймовірність визначаємо зі співвідношення, поданого у формулі (2).

Зокрема, за наявності таких факторів ризику, як $X_1 = 1$, (тобто стереозір за тестом Ланга є 0), а $X_2 = 0$ (тобто рефракція амбліопічного ока не перевищує 2,0 дптр),

$$\begin{aligned} \ln(\text{odds}) &= \\ &= 0,66 \text{Exp}(0,66) = 1,93, \end{aligned}$$

$$P_{\text{випадку}} = 1,93/2,93 = 0,66.$$

Таким чином, фактор ризику — ймовірність отримати збільшення гостроти зору після проведеного лікування не більш як на 0,2 дптр — становить 0,66.

Аналогічний аналіз було проведено для визначення факторів ризику отримання низьких результатів за показниками зменшення девіації (Δdev) після здійсненого лікування. Отримані дані подано в табл. 4.

З таблиці видно, що з десяти досліджуваних факторів тільки один може розглядатися як фактор ризику в разі їх незалежного впливу, а саме наявність величини кута девіації до початку лікування понад 6°. Проте «відношення шансів» понад 1,0 мають сім факторів: 1) гострота зору

амбліопічного ока до початку лікування (B₁); 2) відсутність конвергенції (B₂); 3) стан злиття (B₃); 4) амплітуда фузії (B₄); 5) бінокулярна взаємодія у бінокулярному полі зору (B₆); 6) рефракція домінуючого ока (B₉) і 7) кут девіації амбліопічного ока до початку лікування (B₁₀).

Спільна дія досліджуваних ознак на результат лікування визначалась їх включенням у рівняння множинної логістичної регресії (табл. 5).

Отримана регресійна модель має статистично вірогідну оцінку: $\chi^2 = 13,2$; $P = 0,01$. Як і в разі визначення ризику низького результату щодо гостроти зору після проведеного лікування за вихідними факторами, підставляючи в рівняння (3) значення змінних і множивши їх на відповідні коефіцієнти (див. табл. 5), отримуємо $\log(\text{odds})$ випадку; потенціуючи значення, отримуємо значення «шансу», а ймовірність визначаємо зі співвідношення, поданого у формулі (2). Наприклад, за наявності таких факторів ризику ($X_1 = 1$, $X_2 = 1$, $X_3 = 0$)

$$\begin{aligned} \ln(\text{odds}) &= 2,07 + 1,17 \cdot 1 + \\ &+ (1,98) \cdot 1 = 1,26 \text{Exp}(1,26) = 3,52, \end{aligned}$$

$$P_{\text{випадку}} = 3,52/4,52 = 0,77$$

Тобто ймовірність отримати зменшення девіації менш ніж на 3° становить 0,77.

Отже, за наявності амплітуди фузії менш як 6° (B₄), відсутності бінокулярної взаємодії у двох позиціях погляду

за модифікованим тестом Баголіні (B_6), а також вихідній девіації менш ніж 6° (B_{10}) існує висока ймовірність несприятливого результату лікування, такого як зменшення девіації на 3° і менше.

Висновки

1. Оцінка зв'язку між вихідними монокулярними і бінокулярними зоровими функціями і результатом лікування методом нелінійного оцінювання із застосуванням «відношення шансів» дозволила визначити критерії ризику низьких результатів після проведеного лікування.

2. Встановлено, що факторами ризику несприятливого

прогнозу лікування для збільшення гостроти зору (Δ_{vis}) менш ніж на 0,2 є вихідний поріг стереозору за тестом Ланга «0» і рефракція амбліопічного ока понад 2,0 дптр, для зменшення кута косоокості (Δ_{dev}) після проведеного лікування менш як на 3° є вихідна девіація і амплітуда фузії на синоптофорі менш ніж 6° та відсутність бінокулярної взаємодії у полі бінокулярного зору.

3. Визначення основних прогностичних тестів щодо зорових функцій дозволить диференційовано й індивідуально підходити до лікування хворих на амбліопію і скоротити терміни їх обстеження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аветисов Э. С. Содружественное косоглазие. — М.: Медицина, 1977. — С. 3-21.

2. Бойчук И. М. Центральное и периферическое бинокулярное зрение у детей с анизометропической и дисбинокулярной амблиопией // Офтальмол. журн. — 2001. — № 5. — С. 34-37.

3. Боровиков В. П., Боровиков И. П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М., 1997. — С. 405-419.

4. Соматический статус и физическое развитие детей и подростков как факторы риска развития миопии / В. И. Сердюченко, Е. И. Драгомирецкая, Е. И. Ностопырева, И. И. Головки // Офтальмол. журн. — 2002. — № 2. — С. 4-7.

5. Стентон Гланц. Медико-биологическая статистика. — М., 1999. — С. 419-422.

6. Bland J. M. The odds ratio // BMJ. — 2000. — Vol. 320. — P. 1468.

7. von Noorden Gunter, Campos E. Binocular Vision and Ocular motility. Theory and Management of Strabismus. — Moscow, 2002. — P. 5-18.

УДК 617.758.1-06:617.758.1-031.84-053.4/.5

І. М. Бойчук

ПРОГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ПОЛІПШЕННЯ ЗОРУ І ЗМЕНШЕННЯ ДЕВІАЦІЇ У ЛІКУВАННІ ДІТЕЙ ІЗ ДИСБІНОКУЛЯРНОЮ АМБЛІОПІЄЮ

Для визначення зв'язку основних вихідних функцій монокулярного і бінокулярного зору, що впливають на результат лікування — поліпшення гостроти зору і зменшення девіації після застосованого комплексу плеоптооптичних процедур, було обстежено 98 дітей віком 4–8 років із дисбінокулярною амбліопією.

Метод логістичної регресії дозволив визначити фактори ризику несприятливого прогнозу лікування: для гостроти зору (Δ_{vis}) — це поріг стереоскопічного зору за тестом Ланга «0» і рефракція амбліопічного ока більше 2 дптр, для зменшення девіації (Δ_{dev}) — вихідний кут косоокості, амплітуда фузії на синоптофорі менш ніж 6° та відсутність бінокулярної взаємодії у полі бінокулярного зору за модифікованим тестом Баголіні. Отримані дані дозволять диференційовано й індивідуально підходити до лікування амбліопії та скоротити термін обстеження.

Ключові слова: дисбінокулярна амбліопія у дітей, фактори ризику, лікування.

UDC 617.758.1-06:617.758.1-031.84-053.4/.5

I. M. Boychuk

PROGNOSTIC CRITERION OF VISUAL ACUITY INCREASING AND DEVIATION DECREASING IN TREATMENT OF DISBINOCULAR AMBLYOPIA IN CHILDREN

To determine connections of the main initial monocular and binocular functions which have influence on the results of treatment — visual acuity increasing and deviation decreasing after applied treatment, 98 children aged 4–8 with disbinocular amblyopia were observed.

The method of multiple logistic regression allowed to define the factors having the greatest influence on the result of treatment: for gradient of vision (Δ_{vis}) — threshold of stereoacuity by test Lang «0» and refraction of amblyopic more than 2 dptr, for gradient of deviation (Δ_{dev}) — initial deviation and amplitude of fusion by sinoptophore less than 6° and absence of binocular interaction in binocular field by modified Bagolini test. Obtained results will help to conduct individual and different treatment in children with amblyopia and reduce term of observation.

Key words: disbinocular amblyopia in children, factors of the risk, treatment.