

УДК 617.761-009.11.-07-053.6

© С.В. Мартинюк, 2012.

## ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ АКОМОДАЦІЇ, КОНВЕРГЕНЦІЇ ТА ЗІНИЧНИХ РЕАКЦІЙ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ АКОМОДАЦІЙНОЇ ЕЗОТРОПІЇ

С.В. Мартинюк

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії імені В.П. Філатова НАМН України» (директор член-корр. НАМН України, професор Н.В. Пасечнікова), м.Одеса.

### THE STATE'S PECULIARITIES OF ACCOMMODATION, CONVERGENCE AND PUPILLARY REAKTIONS IN PATIONS WITH DIFFERENT TYPES OF ACCOMMODATIVE ESOTROPYA

S. Martyniuk

## SUMMARY

A complex ophthalmological examination in 80 patients aged 3 to 17 years with AE was performed. The types of AE differ from each other in such functions as state of convergence and accommodation. Using pupillography we found disturbances that indicate on reduction of the lability, increase ACPS's passivity. We believe that such pupillary reactions' disturbances indicate on functional changes in brainstem structures of these patients.

### ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ АККОМОДАЦИИ, КОНВЕРГЕНЦИИ И ЗРАЧКОВЫХ РЕАКЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ АККОМОДАЦИОННОЙ ЭЗОТРОПИИ

С. В. Мартинюк

## РЕЗЮМЕ

Комплексное офтальмологическое обследование было проведено у 80 детей возрастом от 3 до 17 лет. Различные виды АЭ отличаются друг от друга состоянием аккомодации и конвергенции. Используя пупиллографию, мы выявили нарушения, которые указывают на снижения лабильности, увеличения инертности АКЗС. Мы считаем, что такие нарушения зрачковых реакций указывают на функциональные изменения в структурах покрывки мозга.

**Ключові слова:** косоокість, езотропія, акомодатійна езотропія, зіничні реакції, пупілографія.

Поміж різних видів косоокості одним з найчастіших є акомодатійна збіжна косоокість. При несвоєчасній діагностиці, при неадекватному її лікуванні можуть розвинути різноманітні ускладнення: розлади бінокулярного зору, амбліопія, мікрострабізм, перехід в неакомодатійну езотропію, які важко піддаються лікуванню. В нашій країні, як і в інших країнах пострадянського простору, акомодатійна збіжна косоокість (акомодатійна езотропія – АЕ) переважно більшістю офтальмологів розглядається як однорідна, відносно легка форма косоокості, для виправлення якої достатньо оптичної корекції. З 70-х років ХХ століття офтальмологи Європи та США стали виділяти такі види АЕ: рефракційна, нерифракційна, комбінована і декомпенсована [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. В етіології цих видів АЕ велике значення надається стану рефракції ока, акомодатії, конвергенції. Відомо, що акомодатія і конвергенція є взаємозалежними функціями, які разом із зіничними реакціями складають єдиний функціональний комплекс – акомодатійно-конвергентно-зіничну систему (АКЗС). Результатом роботи цієї системи у здорових осіб є досягнення правильного положення очей, бінокулярного зору при фіксації об'єктів на різній

відстані від ока. У зв'язку з цим для диференційної діагностики, встановлення етіології, визначення раціонального ефективного методу лікування різних видів АЕ велике значення набуває встановлення стану окремих компонентів АКЗС (акомодатії, конвергенції, зіничних реакцій) і усієї системи вцілому. В доступній нам літературі даних про проведення таких досліджень ми не знайшли. На сьогоднішній день іншими дослідниками при різних видах АЕ вивчені: характер рефракції, залежність величини кута езотропії від відстані, на якій знаходиться об'єкт фіксації, вплив на величину кута девіації оптичної корекції позитивними лінзами, величина індексу АК/А.

Метою нашої роботи було вивчити особливості стану акомодатії, конвергенції та зіничних реакцій у дітей з найбільш поширеними видами АЕ.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Клінічне офтальмологічне обстеження 80 дітей хворих на акомодатійну співдружну езотропію проводилось відповідно до загальноприйнятої схеми обстеження хворого на співдружну косоокість. У частини хворих (16 дітей) проведена комп'ютерна пупілографія за допомогою «Окулографа ОК-2».

При реєстрації акомодційно-конвергентно-зіничних реакцій ведучого і косоного очей визначались такі показники: площа зіниць, латентні періоди звуження і розширення зіниць, швидкість звуження і поширення зіниць, часу звуження і розширення зіниць  $\pm 0,05$  с. Статистична обробка даних проводилась програмою MS Excel-2003.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вік хворих був в межах від 3 до 17 років. Відповідно до існуючої класифікації ми розділили всіх хворих за видом АЕ на 4 групи: I група – хворі на рефракційну АЕ, II група – хворі на нерелракційну АЕ, III група – хворі на комбіновану АЕ і IV група – хворі на декомпенсовану АЕ. (табл.1)

Таблиця 1

Розподіл хворих за видом акомодційної езотропії

Показник	Вид акомодційної езотропії				Всього
	Рефракційна	Нерелракційна	Комбінована	Декомпенсована	
Кількість хворих	43	27	7	3	80
Відсоток ( $P \pm p$ )	53,75 $\pm$ 5,6	33,75 $\pm$ 5,3	8,75 $\pm$ 3,2	3,75 $\pm$ 2,1	100,0

Відповідно до наведених в табл. 1 даних, більш ніж у половини хворих була рефракційна АЕ, у третини хворих мала місце нерелракційна АЕ. Рідко акомодційна езотропія була комбінованою. Тільки у трьох дітей (3,75  $\pm$  2,1%) була відмічена некомпенсована АЕ.

РАА ведучого ока хворих на декомпенсовану АЕ був або відсутній (66,7  $\pm$  27,3% хворих), або не перевищував 1,5 дптр (33,3  $\pm$  27,3% хворих). Аналогічний стан цієї функції був і у хворих на комбіновану АЕ: відсутність РАА у 42,9  $\pm$  18,7% хворих, значне зниження (до 1,5 дптр) – у 42,8  $\pm$  18,7% хворих. Тільки у одного хворого (14,3  $\pm$  13,2%) на комбіновану акомодційну езотропію РАА був 2,5дптр. У більшості хворих на рефракційну АЕ (67,4  $\pm$  7,1%) РАА ведучого ока також був низьким, не перевищував 1,5 дптр і тільки у 20,9  $\pm$  6,2% з них був в межах від 2,0 до 3,5 дптр. При нерелракційній АЕ у 55,6  $\pm$  9,6% ведучих очей РАА не перевищував 1,5 дптр. У 22,2  $\pm$  8,0% очей цей показник був в межах від 2,0 до 3,5 дптр. Відносно високі резерви акомодції (від 4,0 до 10,0 дптр) мали місце тільки у 11,7  $\pm$  4,9% ведучих очей хворих на рефракційну та у 22,2  $\pm$  8,0% ведучих очей хворих

на нерелракційну АЕ. Близькі до вікової норми резерви акомодції (понад 5,0 дптр) були тільки у 7,0  $\pm$  3,9% ведучих очей хворих на рефракційну АЕ і у 11,1  $\pm$  6,1% хворих на нерелракційну АЕ. У хворих на комбінований та декомпенсований види АЕ таких резервів акомодції ведучих очей не було. Ще нижчим був РАА косоного ока. Майже у всіх хворих будь-яким видом акомодційної езотропії величина РАА не перевищувала 1,5 дптр. Резерв акомодції від 2,0 до 3,5 дптр мали місце тільки у незначній кількості косих очей хворих на рефракційну (11,7  $\pm$  4,9%), нерелракційну (11,1  $\pm$  6,1%) та комбіновану (14,3  $\pm$  13,2%) види АЕ. А високі резерви акомодції (від 5,0 до 10 дптр) були тільки у поодиноких хворих (4,7  $\pm$  3,3%) на рефракційну АЕ. Середня величина РАА при різних видах АЕ наведена у таблиці 2. Як показує аналіз цих даних, середня величина РАА ведучого ока була найбільшою при нерелракційному (2,54  $\pm$  0,49 дптр) і незначно меншою при рефракційному (2,15  $\pm$  0,33 дптр) видах АЕ. Водночас ці показники статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) більші ніж при комбінованій АЕ (0,86  $\pm$  0,40 дптр) і ніж при декомпенсованій (0,83  $\pm$  0,60 дптр) АЕ.

Таблиця 2

Середня величина резерву абсолютної акомодції при різних видах акомодційної езотропії ( $M \pm m$ ), дптр

Вид акомодційної езотропії	Середня величина резервів акомодції, дптр.	
	Ведуче око	Косе око
Рефракційна	2,15 $\pm$ 0,33	1,43 $\pm$ 0,28
Нерелракційна	2,54 $\pm$ 0,49	0,78 $\pm$ 0,20
Комбінована	0,86 $\pm$ 0,40	0,43 $\pm$ 0,42
Декомпенсована	0,83 $\pm$ 0,60	0,83 $\pm$ 0,60

Середня величина РАА косо́го ока при нерелракційній АЕ була втричі меншою від аналогічного показника ведучого ока. При рефракційній АЕ різниця цього показника між ведучим і косим оком була статистично малозначимою ( $0,05 < p < 0,1$ ), при комбінованій – незначимою, а при декомпенсованій АЕ середня величина РАА обох очей була однаковою.

Таким чином, проведений нами порівняльний аналіз величин РАА у хворих на акомодативну езотропію в залежності від її виду показав, що при будь-якому її виді резерви акомодативної обох очей знижені. Зниження резервів акомодативної обох очей найбільше при комбінованому та декомпенсованому видах АЕ. При цьому при декомпенсованій АЕ резерви акомодативної обох очей були знижені однаковою мірою, а при інших видах акомодативної езотропії РАА ведучого ока був в 1,5-3,0 рази вищим за РАА косо́го ока. Наведені вище дані свідчать про те, що циліарні мязи обох очей хворих на будь-який вид АЕ мають ослаблену здатність напружуватись для подолання штучної гіперметропії, наведеної негативними

оптичними лінзами. Беручи до уваги наявність високої гостроти зору більшості очей хворих на АЕ, таке явище можна пояснити скороченим станом циліарного м'язу, підвищенням його парасимпатичної іннервації в силу необхідності компенсувати аметропію при рефракційній АЕ. При нерелракційній АЕ має значення напруження послабленого циліарного м'язу для досягнення чіткого зору на близькій відстані. При комбінованій і некомпенсованій АЕ посилення акомодативної необхідне для досягнення обох цих цілей і тому є ще більшим.

Розподіл хворих за станом конвергенції показано у таблиці 3. Аналіз даних показує, що конвергенція була нормальною у всіх хворих на рефракційну та декомпенсовану акомодативну езотропію і у  $96,3 \pm 3,6\%$  хворих на нерелракційну езотропію. Статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) кількість хворих на комбіновану акомодативну езотропію, у яких конвергенція була нормальною, була меншою –  $42,9 \pm 18,7\%$ . У решти  $42,9 \pm 18,7\%$  хворих цієї групи конвергенція була ослабленою, і лише в одного хворого вона була посиленою.

Таблиця 3

Розподіл хворих на акомодативну езотропію за станом конвергенції ( $P \pm p$ ) %

Вид акомодативної езотропії	Стан конвергенції		
	Нормальна	Посилена	Ослаблена
Рефракційна	100	–	–
Нерелракційна	$96,3 \pm 3,6$	–	$3,7 \pm 3,6$
Комбінована	$42,9 \pm 18,7$	$14,3 \pm 13,2$	$42,8 \pm 18,7$
Декомпенсована	100	–	–

Співвідношенню акомодативної конвергенції та акомодативної надають важливу роль у механізмі розвитку акомодативної езотропії [3, 4, 8, 9]. Найнижчим цей індекс був у хворих з рефракційною АЕ ( $5,48 \pm 0,5$  пр. дптр/дптр). Достовірно вищим у порівнянні з попередньою групою співвідношення АК/А було у дітей з нерелракційною АЕ і становило  $10,24 \pm 1,5$  пр. дптр/дптр ( $p < 0,05$ ). У хворих на комбіновану АЕ співвідношення АК/А ( $7,4 \pm 1,2$  пр. дптр/дптр) статистично достовірно не відрізнялось від аналогічного показника у інших групах.

Реакцію зіниць обох очей на спільну дію акомодативної і конвергенції ми оцінювали за площею зіниць, тривалістю латентного періоду зменшення площі зіниць при переведенні погляду з об'єкта на відстані 100 см від очей до об'єкта, розташованого на відстані 10 см від очей, в ході якого напружується АКЗС, за тривалістю латентного періоду розширення площі зіниці при переведенні погляду від 10 см до 100 см, коли АКЗС розслабляється.

Пупілографія проведена у 16 дітей віком від 4 до 14 років. З них рефракційна АЕ була у 6 хворих, нерелракційна – у 6 пацієнтів, комбінована – у 4 дітей. Більшість дітей були дошкільного віку. Тільки дві дитини з рефракційною і одна дитина з нерелракційною

АЕ були шкільного віку (8, 9, 13 років). За даними тесту Уорса конвергенція у всіх дітей була нормальною. Гострота зору з корекцією аметропії і без неї була в межах 0,5-1,0. Тільки двоє хворих з рефракційною АЕ мали високу ступінь амбліопії косо́го ока.

Дані про площу зіниць при напруженні та розслабленні АКЗС наведені в таблиці 4. Згідно з даними цієї таблиці при розслабленні АКЗС (погляд в даличину) середні величини площі зіниць як ведучого, так і косо́го ока у хворих будь-яким видом АЕ були майже в два рази меншими, ніж у здорових дітей. У кожного хворого, незалежно від гостроти зору площі зіниць обох очей при розслабленні АКЗС майже однаковою мірою були меншими, ніж у здорових дітей. При напрузі АКЗС (погляд для близу) ці показники пупілографії як ведучого, так і косо́го ока у хворих будь-яким видом АЕ майже відповідали аналогічним у здорових дітей. Аналіз даних величини амплітуди зміни площі зіниць при змінах фіксації об'єктів на відстані 100см і 10 см показує, що при будь-якому виді акомодативної езотропії середні величини зменшення площі зіниць при напруженні АКЗС були статистично достовірно як на ведучому, так і на косо́му очах в 1,4 – 1,8 рази меншими, ніж у здорових дітей ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 4

**Площі зіниць при акомодційно-конвергентно-зіничній реакції у дітей з різними видами акомодційної езоетропії (M ± m)**

Параметри зіничної реакції	Стан АКЗС	Здорові діти (Бушуєва Н.М. з співавт., 2009)	Вид акомодційної езоетропії					
			Рефракційна		Нерефракційна		Комбінована	
			око		око		око	
			ведуче	косе	ведуче	косе	ведуче	косе
Площа зіниці (мм <sup>2</sup> )	Розслаблення	43,7 ± 2,1	26,6 ± 2,2	25,0 ± 2,6	25,2 ± 2,4	22,3 ± 1,6	27,9 ± 4,5	23,5 ± 4,0
	Напруження	16,5 ± 2,8	16,3 ± 2,7	14,2 ± 2,3	13,5 ± 2,1	10,6 ± 1,9	12,5 ± 3,4	10,4 ± 3,1

Середні величини латентних періодів звуження зіниць ведучих очей при фіксації об'єкту на відстані 10 см у хворих на рефракційну та комбіновану АЕ були статистично мало значимо більшими, ніж у здорових дітей (таб. 5). Статистично достовірно від здорових осіб (0,5 ± 0,1 с) вони відрізнялись на косих очах при рефракційній (0,8 ± 0,1 с) та комбінованій (0,7 ± 0,05 с) видах АЕ. Порівняння середніх величин латентних періодів звуження зіниці ведучого і косого очей при напруженні АКЗС не виявило статистично достовірної різниці між цими показниками у хворих на рефракційний

і комбінований види АЕ. При нерефракційній АЕ на ведучому оці латентний період звуження був у межах норми (0,4 ± 0,09 с), а на косому оці (0,7 ± 0,07с) був статистично достовірно тривалішим, ніж на ведучому (p < 0,05). За даними таблиці 5 середні величини латентного періоду розширення зіниць в стані розслаблення АКЗС при будь-якому виді АЕ як на ведучому, так і на косому очах були значно, в 2,2 – 2,6 рази тривалішими, ніж у здорових дітей (p < 0,05). Тривалість латентного періоду відновлення площі зіниці косого і ведучого ока були однаковими при будь-якому виді АЕ.

Таблиця 5

**Латентні періоди звуження і розширення зіниць при акомодційно-конвергентно-зіничній реакції у дітей з різними видами акомодційної езоетропії (M ± m)**

Латентний період, с	Здорові діти (Бушуєва Н.М. з співавт., 2009)	Вид акомодційної езоетропії					
		Рефракційна		Нерефракційна		Комбінована	
		око		око		око	
		ведуче	косе	ведуче	косе	ведуче	косе
Звуження зіниці	0,5 ± 0,1	0,6 ± 0,09	0,8 ± 0,1	0,4 ± 0,09	0,7 ± 0,07	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,05
Розширення зіниці	0,8 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	1,8 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,1 ± 0,4	2,1 ± 0,3

Середні величини швидкості звуження і розширення зіниць при акомодційно-конвергентно-зіничній реакції наведені у таблиці 6. Відповідно до цих даних швидкість звуження зіниць ведучого ока при нерефракційній АЕ була незначно меншою, ніж у здорових дітей. У хворих з іншими видами АЕ швидкість звуження зіниць обох очей

була менша ніж у здорових (p < 0,05). Швидкість розширення зіниць ведучого і косого очей у хворих на будь-який вид АЕ була значно меншою, ніж у здорових. (p < 0,01). Звертає на себе увагу той факт, що середні величини швидкості як розширення зіниць, так і їх звуження на косому і ведучому очах були однаковими.

Таблиця 6

**Швидкість звуження і розширення зіниць при акомодційно-конвергентно-зіничній реакції у дітей з різними видами акомодційної езотропії ( $M \pm m$ )**

Швидкість, мм <sup>2</sup> /с	Здорові діти (Бушуєва Н.М. з співав., 2009)	Вид акомодційної езотропії					
		Рефракційна		Нерефракційна		Комбінована	
		око		око		око	
		ведуче	косе	ведуче	косе	ведуче	косе
Звуження зіниці	8,4±1,0	2,1±0,6	1,8±0,5	5,5±2,8	3,4±1,1	2,7±0,5	2,7±0,3
Розширення зіниці	7,2±0,94	1,8±0,6	1,8±0,6	1,7±0,9	1,7±0,9	3,5±1,1	3,5±1,1

У світі сучасних знань про анатомію і функцію вегетативної нервової системи, від якої залежать зіничні реакції при роботі АКЗС [1], ми вважаємо, що описані вище зміни зіничних реакцій у хворих на АЕ обумовлені підвищенням парасимпатичної іннервації сфінктерів зіниць, яке, враховуючи двобічність порушень, є наслідком гіперфункції відповідних структур претектальної області мезенцефального відділу головного мозку. Підвищення парасимпатичної іннервації центрального генезу додатково посилюється зоровою аферентацією внаслідок напруження акомодції для компенсації аметропії у хворих на рефракційну АЕ, для забезпечення чіткого зору на близькій відстані у хворих на нерефракційну АЕ і внаслідок дії обох цих факторів підсилення аферентації у хворих на комбіновану АЕ.

#### ВИСНОВКИ

1. Найбільш поширеними видами АЕ є рефракційний, нерефракційний і комбінований види.
2. Обом очам хворих на будь-який вид АЕ властиві зниження РАА, звуження і ригідність зіниць, сповільнення їх реакції при зміні стану АКЗС, до яких у майже половини хворих на комбіновану АЕ додається ослаблення конвергенції.
3. Отримані нами дані дозволяють припустити, що в основі розвитку будь-якого виду АЕ лежить підвищення парасимпатичної іннервації, внаслідок гіперфункції відповідних структур претектальної області мезенцефального відділу головного мозку.
4. Різниця між видами АЕ полягає в особливостях зорової аферентації, дія якої ще більше підвищує парасимпатичну іннервацію. При рефракційній АЕ – це посилення акомодції з метою компенсації аметропії, при нерефракційній АЕ – надмірне напруження послабленої акомодції для забезпечення чіткого зору на близькій відстані, при комбінованій АЕ – посилення акомодції для досягнення обох цілей.
5. Різниця в станах зорової аферентації обумовлює різну величину АК/А при різних видах АЕ.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Вит В.В. Строение зрительной системы человека – Одесса: «Астропринт», 2003. – С. 524-539.
2. Данные пупиллографии у здоровых детей и подростков / Н.Н. Бушуева., И.М. Бойчук., Ш.М. Духайр // Статті зб. пр. конфер. за участю міжнародних спеціалістів «Новітні проблеми офтальмології» VI Українсько-польський симпозиум, Сімферополь, 2009. – С. 13-19.
3. Дегтярева Н.М. Акомодационная эзотропия: классификации, клиника, диагностика, лечение / Н.М. Дегтярева, В.И. Сердюченко // Тези та лекції IV науково-практ. конф. дит. офтальмологів з міжнародною участю «Вроджена та генетично обумовлена сліпота та слабкозорість». – Крим, 2009. – С. 337-343
4. Кански Дж. Клиническая офтальмология: систематизированный подход. – М.: Логосфера, 2006. – С. 516-556.
5. Рыков С.А. Види косоглазия, их классификация, особенности диагностики и лечения / С.А. Рыков, А.С. Сенякина // Тези та лекції IV науково-практ. конф. дит. офтальмологів з міжнародною участю «Вроджена та генетично обумовлена сліпота та слабкозорість». – Крим, 2009. – С. 323-336
6. Сенякина А.С. К вопросу о классификации косоглазия. / А.С. Сенякина, С.А. Рыков // Офтальмол. журн. – 2008. – № 5. – С. 62-69.
7. Garg A. Instant Clinical Diagnosis in Ophthalmology / A. Garg, E. Rosen. – Strabismus 2009 – Jaypee Brothers Medical Publishers (p) ZED. – USA. – P.204-208
8. Wilson M. Pediatric Ophthalmology. / Wilson M., Saunders R. – Springer – Verlag Berlin Heidelberg. – P. 89-91
9. Write K.W. Handbook of Pediatric Strabismus and Amblyopia. / Write K.W., Spiegel P.H., Thompson L.S. New York: Springer Science+Business Media: 2006; 1084.