

## Топографія прикріплення нижнього косо́го м'язу до склери

В. І. Ємченко, канд. мед. наук

Кременчуцька міська дитяча лікарня; Кременчук (Україна)

E-mail: glmg19@yandex.ua

**Актуальность.** Локализация объектов на поверхности глазного яблока традиционно осуществляется путём измерения расстояний от других объектов, выражаемых в линейных величинах непосредственно на поверхности глаза. Однако размеры глазного яблока у разных индивидуумов колеблются в зависимости от возраста и рефракции. Невозможно, пользуясь только линейными измерениями, надёжно локализовать тот или иной объект на поверхности глазного яблока, независимо от размеров глаза. Обычно все расстояния приводятся для среднего размера глазного яблока взрослого человека радиусом 12 мм. Так как размеры глазных яблок пациентов, особенно детей, сильно отличаются, при локализации зон прикрепления глазодвигательных мышц приходится составлять отдельные «таблицы расстояний» для различных размеров глазного яблока.

**Цель.** Уточнить локализацию прикрепления нижней косой мышцы к склере в сферической системе координат.

**Материал и методы.** Обследовано 18 больных, 20 глаз. Радиус глазных яблок колебался от 9,5 до 12,5 мм. Исследование проводилось во время операций по поводу косоглазия. Для превращения данных линейных измерений в сферические координаты использована «компьютерная программа для расчёта координат объектов на поверхности модели глазного яблока». Для картографирования анатомических образований на поверхности глазного яблока использована созданная нами карта поверхности глазного яблока в прямоугольной цилиндрической проекции офтальмографической сферической системы координат.

**Результаты.** Зоны прикрепления нижних косых мышц локализуются в области между  $80^\circ$  и  $120^\circ$  долготы и между  $25^\circ$  передней и  $-90^\circ$  задней широты. Однако, основная «территория» прикрепления нижних косых находится между  $80^\circ$  и  $115^\circ$  долготы и между  $-10^\circ$  передней и  $-85^\circ$  задней широты. Причём, передние края прикрепления локализуются, в основном, между  $100^\circ$  и  $115^\circ$  долготы, а задние края — в зоне между  $80^\circ$  и  $100^\circ$  долготы. По широте передние края прикрепления локализуются, в основном, в зоне между  $-10^\circ$  и  $-30^\circ$  задней широты, а задние края — в зоне между  $-55^\circ$  и  $-85^\circ$  задней широты. Относительные длины зон прикрепления варьируют в широких пределах.

**Выводы.** Использование офтальмографической сферической системы координат позволяет стандартизировать локализацию зон прикрепления нижних косых мышц, независимо от размеров глазных яблок. Определены границы возможной локализации зоны прикрепления нижних косых мышц к склере, в основном, между  $80^\circ$  и  $115^\circ$  долготы и между  $-10^\circ$  и  $-85^\circ$  задней широты.

**Ключевые слова:** локализация зон прикрепления нижних косых мышц, сферическая система координат, карта поверхности глазного яблока

**Ключові слова:** локалізація зон прикріплення нижніх косих м'язів, сферична система координат, карта поверхні очного яблука

**Актуальність.** В попередній нашій статті була обґрунтована необхідність стандартизації топографії прикріплення окорухових м'язів до склери. Це повною мірою стосується і нижнього косо́го м'язу. Адже за літературними даними, локалізація зони прикріплення до склери нижнього косо́го м'язу у різних авторів помітно відрізняється [1, 3, 5, 8, 9, 10, 11]. Враховуючи ще й різні розміри очних яблук у різних пацієнтів [1, 2], важливо визначити межі можливої локалізації зони прикріплення нижнього косо́го м'язу до склери, незалежно від розмірів очних яблук.

Для локалізації об'єктів на поверхні очного яблука зручно використати сферичну систему координат. У вказаній системі координати об'єкта задаються довготою  $\theta^\circ$  і широтою  $\varphi^\circ$ , і не залежать від розмірів ока [7]. Розглянемо прикріплення нижнього косо́го м'язу до склери.

**Мета.** Уточнити локалізацію прикріплення нижнього косо́го м'язу до склери в сферичній системі координат.

**Задачі.** 1. Стандартизувати локалізацію зон прикріплення нижніх косих м'язів, спираючись на офтальмографічну сферичну систему координат.

2. Встановити межі можливої локалізації зони прикріплення нижнього косоного м'яза до склери.

### Методи

Дослідження проводилося під час оперативних втручань з приводу косоокості. Визначалася локалізація переднього та заднього краю, а також середини зони прикріплення нижнього косоного м'яза. Вимірювання проводились циркулем вимірювачем. Визначалися лінійні відстані від лімба і від нижнього краю зовнішнього прямого м'яза та латерального краю прикріплення нижнього прямого м'яза. Для перетворення даних лінійних вимірів в сферичні координати використана «Комп'ютерна програма для розрахунку координат об'єктів на поверхні моделі очного яблука». (Пат. 37269 UA Спосіб розрахунку координат об'єктів на поверхні моделі очного яблука. опубл. 25.11.2008) [4, 6]. Попередньо, до операції, за даними ультразвукового дослідження (у 3 хворих за даними КТ) було встановлено радіус очного яблука. Радіус визначався як половина екваторіального діаметру очного яблука з точністю до 0,5 мм.

Для картографування анатомічних утворень на поверхні очного яблука нами створено карту поверхні очного яблука в прямокутній циліндричній проекції Офтальмографічної сферичної системи координат — (ОССК) [7]. В цій проекції паралелі зображуються паралельними прямими, а меридіани рівновіддаленими прямими, перпендикулярними паралелям. Масштаби тут залежать лише від широти. Ізоколи — лінії рівних спотворень — співпадають з паралелями.

### Матеріал

Обстежено 18 хворих. Всі хворі мали різні форми косоокості, які супроводжувалися дисфункціями (гіпер- чи гіпофункціями) нижніх косих м'язів. Було 9 хворих чоловічої і 9 жіночої статі. Серед них 1 дитина мала 3 роки, 9 дітей — від 4 до 6 років і 7 — від 7 до 16 років, 1 хвора — доросла. В первинній позиції погляду (ПП) езотропію мали 12 хворих, екзотропію — 6. Вертикальний компонент девіації в ПП мав місце у 3 хворих. Ексциклодевіація в ПП була у 8 дітей. А-синдром виявлено в 1 дитини, V-синдром — у 17 хворих. Всього було обстежено 20 очей: 12 правих і 8 лівих. У 2 хворих були обстежені обидва ока, у 16 — одне око. Очей з еметропією та гіперметропією слабкого ступеня було 6, з гіперметропією середнього та високого ступеня було 9, з міопією — 2, з астигматизмом — 1. Радіус очних яблук коливався від 9,5 до 12,5 мм.

### Результати

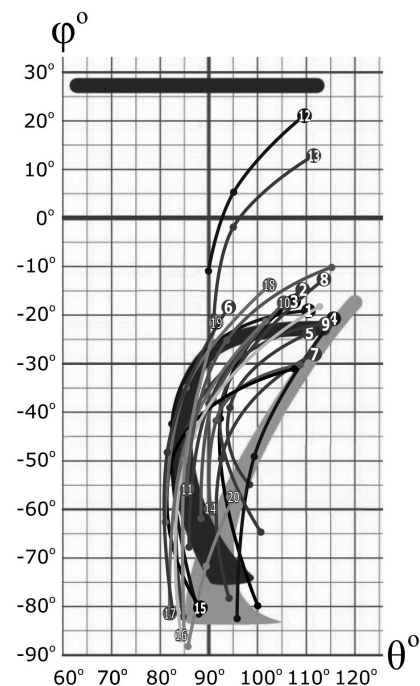
Нами було проведено картографування зон прикріплення нижніх косих м'язів 20 очей 18 хворих. Дані про координати прикріплення в сферичній системі координат (передній край прикріплення верхнього косоного м'яза, середина прикріплення м'яза та задній край прикріплення) наведено в табл. 1. (Поняття «середина прикріплення» тут вживається не в строго геометричному сенсі: це додаткова точка на поверхні очного яблука, через яку проходить зона прикріплення сухожилля м'яза і яка дозволяє більш точно локалізувати його топографію. Тому ця точка

не завжди лежить точно на половині відстані між точками «передній край» та «задній край»).

На мал. 1 приведено фрагмент карти поверхні очного яблука в прямокутній циліндричній проекції Офтальмографічної сферичної системи координат — (ОССК) [7], яка охоплює ділянку поверхні очного яблука між  $60^\circ$  і  $125^\circ$  довготи та між  $35^\circ$  передньої широти і заднім полюсом очного яблука ( $-90^\circ$  задньої широти). На карті видно зону прикріплення зовнішнього прямого м'яза (чорна заливка), розміщену в смузі  $25^\circ$  —  $30^\circ$  передньої широти. Топографія зовнішнього прямого м'яза, як і інших прямих м'язів практично, однакова в різних літературних джерелах [3, 5, 8, 10, 11]. Інакше з топографією прикріплення нижнього косоного м'яза. Різні джерела приводять дані, що значно відрізняються між собою [1, 3, 8, 9, 11]. На мал. 1 темно-сірою та світло-сірою заливкою показано зону прикріплення нижнього косоного м'яза за різними даними.

Вузькими лініями (товщина сухожилля нижнього косоного м'яза показана поза масштабом) зображено зони прикріплення до склери сухожилля нижнього косоного м'яза. Номери на одному з кінців цих ліній відповідають номеру в табл. 1.

Як видно з табл. 1 та мал. 1, зони прикріплення нижніх косих м'язів локалізуються в зоні між  $80^\circ$  та  $120^\circ$  довготи і між  $25^\circ$  передньої та  $-90^\circ$  задньої широти. Проте основна «територія» прикріплення нижніх косих розміщена між  $80^\circ$  та  $115^\circ$  довготи і між  $-10^\circ$  та  $-85^\circ$  задньої широти. Причому передні краї прикріплення локалізуються, в основному, між  $100^\circ$  та  $115^\circ$  довготи, а задні краї — між  $80^\circ$  та  $100^\circ$  довготи. По широті передні краї, в основному



Мал. 1

Таблиця 1. Координати прикріплення нижніх косих м'язів на поверхні очного яблука у обстежених хворих

№	Око	Радіус r мм	Передній край прикріплення		Середина прикріплення		Задній край прикріплення	
			θ°	φ°	θ°	φ°	θ°	φ°
1	OD	10	111,2	-19,3	83,5	-43,9	87,0	-82,4
2	OS	11	109,3	-15,3	90,1	-38,5	86,0	-68,2
3	OS	9,5	117,3	-17,5	93,7	-42,8	100,3	-79,8
4	OD	9,5	116,8	-21,6	99,6	-49,4	96,0	-83,2
5	OS	11	111,9	-24,1	94,2	-39,6	98,8	-55,1
6	OS	12,5	94,4	-18,3	82,0	-48,5	83,6	-81,9
7	OD	10	112,2	-28,1	93,1	-49,8	94,1	-78,0
8	OS	10,5	108,6	-13,5	93,7	-38,3	101,0	-65,9
9	OD	11,5	114,1	-22,8	85,3	-45,1	84,9	-83,0
10	OD	11,5	105,9	-18,0	91,5	-37,1	88,1	-62,8
11	OS	11	115,3	-10,7	93,9	-25,1	86,2	-55,5
12	OD	12	109,7	21,4	95,2	5,4	90,1	-11,6
13	OS	10	112,4	13,4	95,3	-2,6	91,6	-20,6
14	OD	10,5	107,9	-30,8	92,0	-42,6	90,2	-59,9
15	OD	10,5	107,7	-31,0	82,2	-52,5	88,3	-85,5
16	OD	10,5	113,3	-18,5	86,7	-45,0	84,4	-86,5
17	OD	10,5	102,2	-21,7	86,5	-44,8	82,0	-81,7
18	OS	12	103,7	-13,9	85,5	-34,7	81,8	-63,2
19	OD	10	92,4	-22,3	85,3	-50,1	85,2	-85,7
20	OD	10	95,6	-57,0	89,8	-71,9	86,0	-88,2

прикріплюються в зоні між  $-10^\circ$  та  $-30^\circ$  задньої широти, а задні краї — в зоні між  $-55^\circ$  та  $-85^\circ$  задньої широти. Винятки становлять випадки № 12, № 13 (крайні передні варіанти) та № 20 (крайній задній варіант).

Відносна довжина зони прикріплення також варіює в дуже широких межах: від мінімальних величин (№ 5, 14, 20) до максимальних (№ 8, 16, 17).

Виявлене різноманіття локалізації прикріплення нижніх косих, звичайно, не може характеризувати нормальну топографію, адже всі обстежені діти мали різні форми косоокості. Проте мінлива топографія зон прикріплення нижніх косих м'язів може пояснити велику мінливість клінічних проявів ко-

осоокості з враженнями нижніх косих. Очевидно, в процесі еволюції локалізація прикріплення нижніх косих м'язів до склери людського ока не була «точно визначена», на відміну від прямих м'язів.

### Висновки

1. Використання офтальмографічної сферичної системи координат дозволяє стандартизувати локалізацію зон прикріплення нижніх косих м'язів, незалежно від розмірів очного яблука.

2. Встановлено межі можливої локалізації зони прикріплення нижнього косоного м'яза до склери, в основному, між  $80^\circ$  та  $115^\circ$  довготи і між  $-10^\circ$  та  $-85^\circ$  задньої широти.

### Література

1. Аветисов Э. С. Руководство по детской офтальмологии / Э. С. Аветисов, Е. И. Ковалевский, А. В. Хватова — М. : Медицина, 1987. — 494 с.
2. Акименко Е. В. Взаимосвязь размера глазного яблока и места прикрепления экстрабульбарных мышц у детей до трехлетнего возраста при содружественном сходящемся косоглазии. / Е. В. Акименко, Т. А. Окуневич // Медична і медико-педагогічна реабілітація дітей з аномаліями рефракції та захворюваннями очорухового апарату. VI науково-практична конференція дитячих офтальмологів України з міжнародною участю. — Львів : 2015. — С. 16–18.
3. Вит В. В. Строение зрительной системы человека / Вит В. В. — Одесса : Астропринт, 2003. — 664 с.
4. Комп'ютерна програма для розрахунку координат об'єктів на поверхні очного яблука людини / В. І. Ємченко, Д. В. Кухаренко, Н. Г. Кирилах [та ін.] // Офтальмол. журн. — 2008. — № 4. — С. 49–52.
5. Махкамова Х. Анатомо-топографические особенности наружных мышц глаза / Х. Махкамова // Вестн. офтальмол. — 1970. — № 1. — С. 78–80.
6. Пат. 37269 UA, МПК А 61 В 3/00, G 09 В 23/00. Спосіб розрахунку координат об'єктів на поверхні моделі очного яблука / Кухаренко Дмитро Володимирович (UA), Мосьпан Владислав Олександрович (UA), Ємченко Віктор Іванович (UA); власник Кухаренко Дмитро Володимирович. — u 2008 06807 ; заявл. 19.05.2008; опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22.
7. Топографія поверхні людського ока в сферичній системі координат / В. І. Ємченко, В. О. Мосьпан, С. О. Литовченко [та ін.] // Офтальмол. журн. — 2005. — № 5. — С. 75–80.

8. **Duke-Elder S.** Textbook of Ophthalmology. V. 1 / S. Duke-Elder. — St. Louis : Mosby, 1941. — — 1080 p.
9. **Helveston E. M.** Atlas of Strabismus Surgery / E. M. Helveston ; — St. Louis — Toronto — Princeton : The C. V. Mosby Company, 1985. — 395 p.
10. Orbita. Nebenhöhlen. Lider. Tränenorgane. Augenmuskeln. Auge und Ohr / [M. Bartels, A. Birch-Hirschfeld, R. Cords u.a.]. — Berlin: Verlag von Julius Springer, 1930. — 745 s.
11. **Sachsenweger R.** Augenmuskeldrehungen / Sachsenweger R. — Leipzig: VEB Georg Thieme, 1966. — 463 s.

*Поступила 25.04.2016*