

УДК 617.761.41–07.528.914

Топографія прикріплення верхнього косого м'яза 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. Такие измерения осуществляются в линейных величинах непосредственно на поверхности глаза. Однако размеры глазного яблока у разных индивидуумов заметно отличаются 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 больных, особенно детей, сильно различаются в зависимости от возраста и рефракции, при локализации зон прикрепления глазодвигательных мышц приходится составлять отдельные «таблицы расстояний» для различных размеров глазного яблока.

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

Материал и методы. Обследованы 19 больных, 24 глаза. 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 верхних косых мышц локализуются в области между 340° и 30° долготы и между 25° передней и -65° задней широты. Однако основная «территория» прикрепления верхних косых находится между 350° и 25° долготы и между 10° передней и -50° задней широты. Причём передние края прикрепления локализуются, в основном, между 10° и 25° долготы, а задние края — разбросаны между 350° и 15° долготы. По широте разнообразие ещё больше: имеются как крайне передние варианты размещения зон прикреплений мышц так и крайне задние. Относительная длина зон прикрепления варьирует в широких пределах.

Выводы. Использование офтальмографической сферической системы координат позволяет стандартизировать локализацию зон прикрепления верхних косых мышц независимо от размеров глазных яблок. Определены границы возможной локализации зоны прикрепления верхних косых мышц к склере, в основном, между 340° и 30° долготы и между 25° передней и -65° задней широты.

Ключевые слова: верхние косые мышцы, зоны прикрепления, сферическая система координат, карта поверхности глазного яблока

Ключові слова: верхні косі м'язи, зони прикріплення, сферична система координат, карта поверхні очного яблока

Актуальність. Локалізація об'єктів на поверхні очного яблока традиційно здійснюється шляхом вимірювання відстаней від інших об'єктів [3, 5, 8, 9, 10, 11]. Такі вимірювання здійснюються в лінійних величинах або безпосередньо на поверхні ока циркулем-вимірювачем, або при УЗ чи КТ дослідженнях. Проте розміри очного яблока у різних індивідів досить сильно відрізняються в залежності від віку та рефракції [1]. Тому неможливо, користуючись лише лінійними вимірами, надійно локалізувати

той чи інший об'єкт на поверхні очного яблока взагалі, незалежно від розмірів ока. Звичайно всі відстані приводяться для середнього розміру очного яблока дорослої людини радіусом 12 мм [8, 10]. Це дуже незручно в практичній роботі страбізмологів, що постійно мають справу з пацієнтами, розміри очей яких помітно відрізняються від «стандарту».

Так, діаметр ока новонародженого близький до 16 мм, в 1 рік — 19 мм, в 3—20,5 мм, в 7—21 мм, в 11—22 мм, у міопів же буває 30 мм і більше [1]. При локалізації зон прикріплення окорухових м'язів доводиться створювати окремі «таблиці відстаней» для різних розмірів очного яблука [2].

Обійти вказані незручності можна, використавши для локалізації об'єктів на поверхні очного яблука сферичну систему координат [7]. У вказаній системі координати об'єкта задаються довготою θ° і широтою φ° , і не залежать від розмірів ока [7]. Тому окрема «таблиця відстаней» для різних розмірів очного яблука стає непотрібною.

Виходячи із сказаного, корисно буде уточнити локалізацію ряду об'єктів на поверхні очного яблука. Почнемо з зони прикріплення верхнього косоного м'яза до склери.

Мета. Уточнити локалізацію прикріплення верхнього косоного м'яза до склери в сферичній системі координат.

Задача 1. Стандартизувати локалізацію зон прикріплення верхніх косих м'язів, спираючись на офтальмографічну сферичну систему координат.

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

Методи

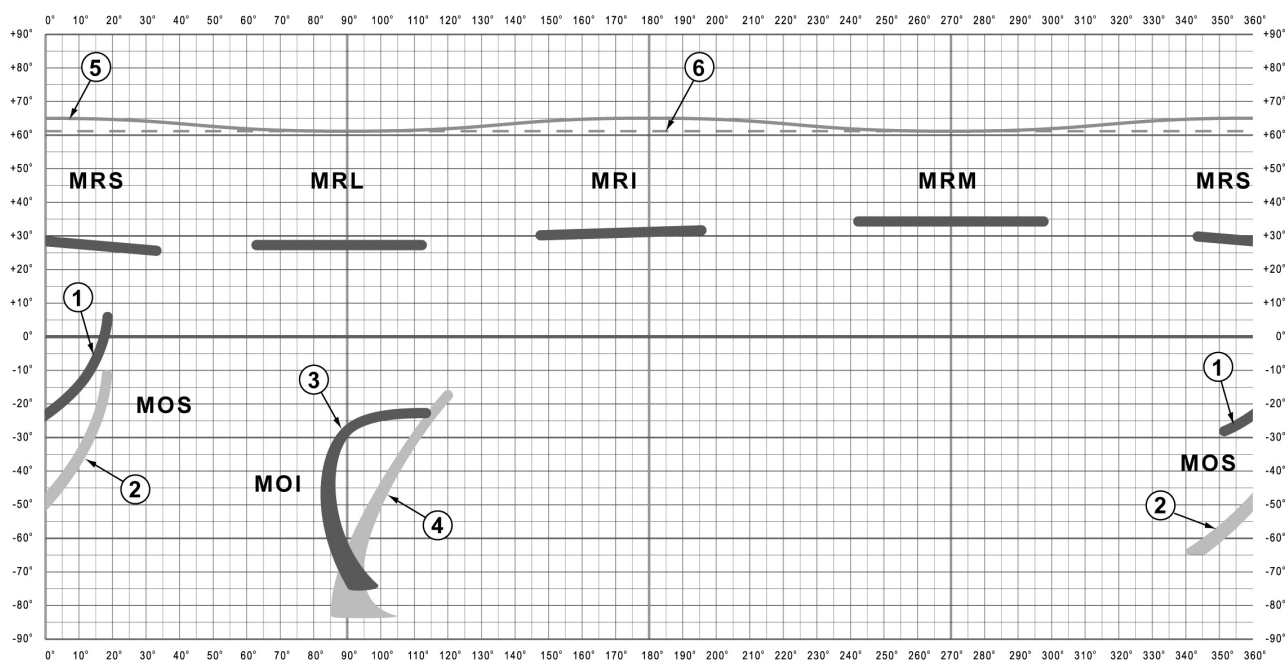
Дослідження проводилося під час оперативних втручань з приводу косоокості. Визначалася локалізація переднього та заднього країв, а також середини зони прикріплення верхнього косоного м'яза. Вимірювання проводились циркулем вимірювачем. Визначалися лінійні відстані від лімба і

від медіального та латерального країв прикріплення верхнього 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 2 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 (див. мал. 1) 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 19 хворих. Всі хворі мали різні форми косоокості, які супроводжувалися дисфункціями (гіпер- чи гіпофункціями) верхніх косих м'язів. Було 8 хлопчиків і 11 дівчаток. Серед них 2 мали вік 2—3 роки, 10 — від 4 до 6 років і 7 — від 7 до 14 років. В первинній позиції погляду (ПП) езотропію мали 10 хворих, екзотропію — 8, ортотропію — 1. Вертикальний компонент девіації в ПП мав місце у 4 хворих. Ексіклодевіація в ПП була в 6 дітей, інциклодевіація — у 4. Різні форми А-синдрома виявлено в 11 хворих, V-синдрома — у 7 хворих, без А-V-X-синдрома виявилася 1 дитина. Всього було обстежено 24 ока: 11 правих і 13 лівих. В 5 дітей були обстежені обидва ока, у 14 дітей одне око. Очей з еметропією та гіперметропією слабого ступеня було



Мал. 1. Карта поверхні очного яблука в прямокутній циліндричній проекції. Цифрами на карті позначено: 1 — передній варіант прикріплення MOS; 2 — задній варіант прикріплення MOS; 3, 4 — варіанти прикріплення MOI; 5 — межа зовнішньої поверхні рогівки; 6 — межа внутрішньої поверхні рогівки.

7, з гіперметропією середнього та високого ступеня було 10, з міопією — 3, з астигматизмом — 4. Радіус очних яблук коливався від 9,5 до 12,5 мм.

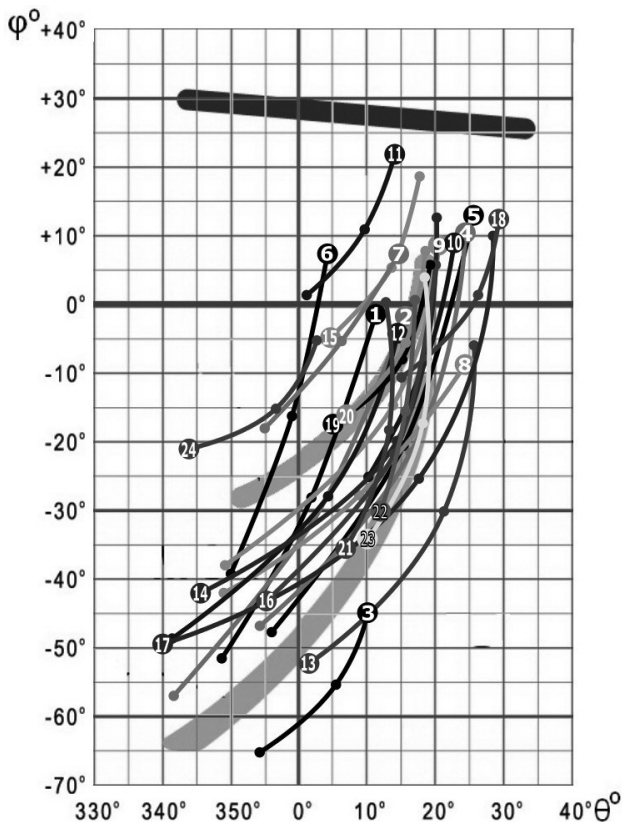
Результати

На мал. 2 приведено фрагмент карти поверхні очного яблука в прямокутній циліндричній проекції Офтальмографічної сферичної системи координат — (ОССК) [7], яка охоплює ділянку поверхні очного яблука між 330° і 40° довготи та між 35° передньої широти і -70° задньої широти. На карті видно зону прикріплення верхнього прямого м'яза (чорна заливка), розміщену в смузі 25° – 30° передньої широти. Топографія прикріплення верхнього прямого м'яза, як і інших прямих м'язів, практично однакова в різних літературних джерелах [3, 5, 8, 10, 11]. Інакше з топографією прикріплення верхнього косого м'яза. Джерела приводять дані, що сильно відрізняються між собою [8, 9, 11]. На мал. 2 сірою заливкою показані два варіанти прикріплення (передній та задній) верхнього косого м'яза.

Нами було проведено картографування зон прикріплення верхніх косих м'язів 24 очей у 19 хворих. Дані про координати прикріплення в сферичній системі координат, а саме: передній край прикріплення

верхнього косого 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. 2 вузькими лініями (товщина сухожилля верхнього косого м'яза показана поза масштабом) зображено зони прикріплення до склери сухожилля верхнього косого м'яза. Номери на одному з кінців цих ліній відповідають номеру в табл. 1.

Як видно з табл. 1 та мал. 2, місця зони прикріплення верхніх косих м'язів локалізуються в зоні між 340° та 30° довготи і між 25° передньої та -65° задньої широти. Проте основна «територія» прикріплення верхніх косих — розміщена між 350° та 25° довготи і між 10° передньої та -50° задньої широти. Причому, передні краї прикріплення локалізуються, в основному, між 10° та 25° довготи, а задні краї — розкидані між 350° та 15° довготи. По широті різноманіття ще більше: присутні як крайні передні варіанти розміщення прикріплення м'язів (№ № 11 та 15), так і крайні задні (№ 3).



Мал. 2. Карта поверхні очного яблука в прямокутній циліндричній проекції. Вузькими лініями зображено зони прикріплення до склери сухожилля верхнього косого м'яза. Номери на одному з кінців цих ліній відповідають номеру в табл. 1.

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

№	Око	Радіус г мм	Передній край прикріплення		Середина прикріплення		Задній край прикріплення	
			θ°	ϕ°	θ°	ϕ°	θ°	ϕ°
1	OD	10,5	12,2	-2,4	2,3	-28,3	349,9	-51,9
2	OS	11	16,1	-3,5	1,3	-32,7	342,2	-58,5
3	OD	10,5	10,6	-45,0	5,9	-55,3	359,0	-65,1
4	OD	11	24,8	10,3	16,0	-22,0	354,2	-46,9
5	OS	11	26,2	13,5	17,9	-21,0	356,1	-48,2
6	OD	12,5	4,9	7,5	359,0	-16,5	350,6	-39,1
7	OD	11	14,3	7,8	6,5	-5,7	355,5	-18,0
8	OS	11,5	24,6	-9,1	9,7	-27,2	349,4	-42,1
9	OS	11	20,1	9,7	14,0	-15,3	349,1	-38,9
10	OS	10	22,3	10,5	18,7	-7,9	11,4	-25,2
11	OS	10,5	14,3	23,8	10,1	11,8	3,7	1,4
12	OS	11	15,4	-4,5	7,3	-27,2	342,2	-49,8
13	OS	12	26,4	-7,4	22,5	-30,9	3,5	-50,3
14	OD	11	19,9	13,2	14,7	-20,5	351,7	-43,9
15	OS	11	17,7	18,2	14,8	5,2	5,9	-5,1
16	OD	10	19,3	5,8	18,5	-22,2	355,9	-43,4
17	OS	10	28,4	10,2	17,6	-25,7	340,4	-49,9
18	OS	10,5	28,9	13,5	27,0	1,9	15,4	-11,5
19	OD	11	19,2	6,8	16,5	-8,4	5,8	-18,3
20	OS	10	19,4	8,9	17,3	-6,7	7,8	-18,1
21	OD	10	13,4	0,6	14,0	-18,8	7,7	-36,4
22	OS	10	17,9	0,5	19,5	-15,9	13,1	-31,9
23	OD	9,5	19,4	4,0	20,1	-17,0	11,6	-35,6
24	OD	10	3,3	-5,7	357,5	-15,1	344,5	-21,3

Відносна довжина зони прикріплення також варіює в дуже широких межах: від мінімальних величин (№ № 3, 11, 15, 18, 19, 24) до максимальних (№ № 1, 2, 5, 14, 17).

Виявлене різноманіття локалізації прикріплення верхніх косих, звичайно, не може характеризувати нормальну топографію, адже всі обстежені діти мали різні форми косоокості. Проте мінлива топографія зон прикріплення верхніх косих м'язів може пояснити велику мінливість клінічних проявів косоокості з враженнями верхніх косих. Очевидно, в процесі еволюції, локалізація прикріплення верхніх

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 верхніх косих м'язів, незалежно від розмірів очного яблука.

2. Встановлено межі можливої локалізації зони прикріплення верхнього косого м'яза до склери, в основному, між 340° та 30° довготи і між 25° передньої та -65° 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 очного 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. Кирилаха [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.** Augenmuskellähmungen / Sachsenweger R. — Leipzig: VEB Georg Thieme, 1966. — 463 s.

Поступила 01.02.2016