

УДК 617.76–002.3–02:616.441–008.63:617.761–073

## Состояние экстраокулярных мышц у больных эндокринной офтальмопатией по данным компьютерной томографии

А. Каяли, аспирант

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины»

**Вступ.** Ендокринна офтальмопатія (ЕОП) є найбільш частотою причиною не тільки двобічного, а й однобічного екзофтальма. Диференційна діагностика при однобічному екзофтальмі потребує виключити іншу патологію орбіти і періорбітальних пазух. КТ і МРТ на сучасному етапі є «золотим стандартом» для диференційної діагностики патологічних станів в орбіті. **Мета:** вивчити стан екстраокулярних м'язів у хворих на ЕОП за даними комп'ютерної томографії.

**Матеріал та методи.** КТ проведена 158 хворим на ЕОП на апараті «Соматом» фірми «Сіменс» та спіральному комп'ютерному томографі «Астеніон-SUPER-4» фірми «Тошиба» за звичайною методикою. Вік хворих коливався від 23 до 77 років, чоловіків було — 53, жінок — 105. Однобічний екзофтальм діагностован в 25,9 % випадків, двобічний — в 74,1 %. Хворих з гіпертиреозом було 102 (64,5 %), гіпотиреозом — 35 (22,2 %), еутиреозом — 21 (13,3 %). За класифікацією А. Ф. Бровкіної тиреотоксичний екзофтальм встановлен в 46,2 % випадків, набряковий — в 43,6 %, ендокринна міопатія — в 8,8 %. У двох хворих (1,3 %) діагноз ЕОП за класифікацією А. Ф. Бровкіної встановлено не було.

При проведенні КТ вивчали стан ЕОМ, зорового нерва (ЗН), ретробульбарної клітковини (РК). Результати КТ заносили у створену електронну базу даних та обробляли з використанням статистичної програми «Statistics 9».

**Результати.** Виявлено, що при ЕОП частіше вражаються внутрішня — 98 хворих (62,0 %) та нижня — 93 хворих (58,9 %) прямі м'язи ока, рідко — верхня — 72 хворих (45,6 %) та зовнішня — 63 хворих (39,9 %).

При гіпертиреозі частіше відмічаються зміни нижньої (75,9 %) та внутрішньої (65,5 %) прямих м'язів ока, при гіпотиреозі — внутрішньої (87,5 %), при еутиреозі в рівній мірі збільшені всі м'язи ока в 50,0 % випадків.

При тиреотоксичному та набряковому екзофтальмі вражаються однаково часто всі м'язи, зокрема зовнішньої прямої, яка в 2 рази частіше збільшена при тиреотоксичному екзофтальмі.

**Висновки.** Встановлено, що за даними КТ частіше (95,6 %) виявляється міогенна форма ЕОП.

Зміни ЕОМ задежать як від функції щитовидної залози, так і від клінічної форми ЕОП.

**Ключові слова:** комп'ютерна томографія, екстраокулярні м'язи, ендокринна офтальмопатія

**Ключевые слова:** компьютерная томография, экстраокулярные мышцы, эндокринная офтальмопатия

## State of extraocular muscles in patients with endocrine ophthalmopathy according to computer tomography

A. Kayali

SI «The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the AMS of Ukraine»

**Introduction.** Endocrine ophthalmopathy (EOP) is the most common cause of not only bilateral but unilateral exophthalmos. Differential diagnosis of unilateral exophthalmos demands to exclude other pathologies of orbit and periorbital sinuses. CT and MRI at the present stage are the «gold standard» for the differential diagnosis of pathological conditions in orbit.

**Objective.** To examine the state of the extraocular muscles in patients with EOP by computer tomography.

**Material and methods.** CT performed in 158 EOP patients using the «Somatom» («Siemens») and spiral computed tomography «Astension-SUPER-4» firms

«Toshiba» by the conventional method. Age of patients ranged from 23 to 77 years, there were 53 men, 105 women. Unilateral exophthalmos diagnosed in 25.9 % of cases, two-sided — in 74.1 %. There were 102 (64.5 %) patients with hyperthyroidism, 35 (22.2 %) with hypothyroidism, 21 (13.3 %) with euthyroid. According to the classification of A. F. Brovkina EOP thyrotoxic exophthalmos installed in 46.2 % of cases, edematous — 43.6 %, endocrine myopathy — 8.8 %. In two patients (1.3 %) with EOP classification group of A. F. Brovkina was not determined. During CT studied the state of extraocular muscles (EOM), optic nerve, retrobulbar tissue. CT findings were recorded in an electronic database created and processed using the statistical program «Statistics 9.»

**Results.** It was revealed that often affects the internal rectus — 98 patients (62.0 %) and lower — 93 patients (58.9 %), at least the upper — 72 patients (45.6 %) and external — 63 patients (39.9 %). In hyperthyroidism often marked change in the lower (75.9 %) and internal (65.5 %) rectus of the eye, hypothyroidism — internal (87.5 %), with euthyroid equally eye all muscles increased in 50.0 % of cases.

When thyrotoxic and edematous exophthalmos often affected equally all the muscles except the lateral rectus, which is 2 times more increased at thyrotoxic exophthalmos.

**Conclusions.** Found that according to CT more frequently (95.6 %) revealed myogenic form of EOP.

The changes of EOM depend on the thyroid function and the clinical form of the EOP.

**Key words:** computed tomography, extraocular muscles, endocrine ophthalmopathy

**Введение.** Эндокринная офтальмопатия (ЭОП) является наиболее частой причиной не только двустороннего, но и одностороннего экзофтальма. Для дифференциальной диагностики патологических процессов, развивающихся в орбите, на современном этапе «золотым стандартом» диагностики являются компьютерная томография (КТ) и магнитнорезонансная томография (МРТ), визуализирующие содержимое орбиты [28]. Данные КТ и МРТ позволяют определить состояние экстраокулярных мышц (ЭОМ), ретробульбарной клетчатки (РК), зрительного нерва (ЗН), исключить сопутствующую патологию со стороны параорбитальных пазух [1, 3, 5, 6, 11, 17, 28]. Как на КТ томограммах, так и на МР томограммах при ЭОП визуализируются аналогичные изменения. Преимуществом МРТ является отсутствие лучевой нагрузки, в связи с чем исследование может использоваться в динамике наблюдения за эффективностью лечения ЭОП, а также то, что МРТ дает возможность оценить все отделы зрительного анализатора с достаточно высоким визуальным разрешением. Достоинствами КТ является точная визуализация вершины орбиты, умеренная стоимость и небольшая длительность исследования, а также возможность его проведения в настоящее время не только в крупных лечебно-диагностических учреждениях.

В связи с этим, целью нашего исследования было изучить состояние экстраокулярных мышц у больных ЭОП по данным компьютерной томографии.

## Материал и методы исследования

КТ проведена 158 больным ЭОП на аппарате «Сома-том» фирмы «Сименс» и спиральном компьютерном томографе «Астенион-SUPER-4» фирмы «Тошиба» по обычной методике. Возраст больных колебался от 23 до 77 лет, мужчин было — 53, женщин — 105. Односторонний экзофтальм диагностирован в 25,9 % случаев, двусторонний — в 74,1 %. Больных с гипертиреозом было 102 (64,5 %), гипотиреозом — 35 (22,2 %), эутиреозом — 21 (13,3 %). По классификации ЭОП А. Ф. Бровкиной, тиреотоксический экзофтальм установлен в 46,2 % случаев, отечный — в 43,6 %, эндокринная миопатия — в 8,8 %. У двух больных (1,3 %) диагноз ЭОП по классификации А. Ф. Бровкиной определен не был.

При проведении КТ изучали состояние экстраокулярных мышц, зрительного нерва, ретробульбарной клетчатки. Результаты КТ заносились в созданную электронную базу данных и обрабатывались с использованием статистической программы «Statistics 9».

## Результаты и их обсуждение

Основным томографическим признаком ЭОП является изменение состояния ЭОМ в виде их увеличения в размере. Нами установлено, что при ЭОП чаще поражаются внутренняя — 98 больных (62,0 %) и нижняя — 93 больных (58,9 %) прямые мышцы, реже — верхняя — 72 больных (45,6 %) и наружная — 63 больных (39,9 %). Ряд авторов также чаще отмечают (в 97 % наблюдений) увеличение нижней и внутренней прямых мышц при ЭОП [5, 9, 13, 21, 23, 25]. Существует мнение, что чаще первой увеличивается верхняя прямая мышца (63,4 % случаев), а нижняя — только в 57 % наблюдений [15].

В исследуемой группе больных гипертиреоз сопровождался увеличением нижней прямой мышцы в размере в 75,5 % случаев, внутренней — в 65,7 %, верхней — в 37,3 %, наружной — в 24,5 % (рис. 1).

У больных гипотиреозом чаще (88,5 %) определялось увеличение внутренней прямой мышцы, одинаково часто поражались нижняя и верхняя прямые мышцы (50,0 %) и не определялось увеличения наружной прямой мышцы (рис. 2).

При эутиреозе ЭОМ были изменены в 50,0 % случаев и в равной мере (рис 3).

При тиреотоксическом и отечном экзофтальме поражаются одинаково часто нижняя (48,3 %), внутренняя (46,4 %) и верхняя (47,1 %) прямые мышцы. Наружная прямая мышца поражается в 2 раза чаще при тиреотоксическом экзофтальме, чем при отечном (44,5 и 22,2 % соответственно).

У всех больных с эндокринной миопатией наблюдалось увеличение всех ЭОМ и у двух больных, у которых форма ЭОП определена не была, отмечалось увеличение верхней и наружной прямой мышц.

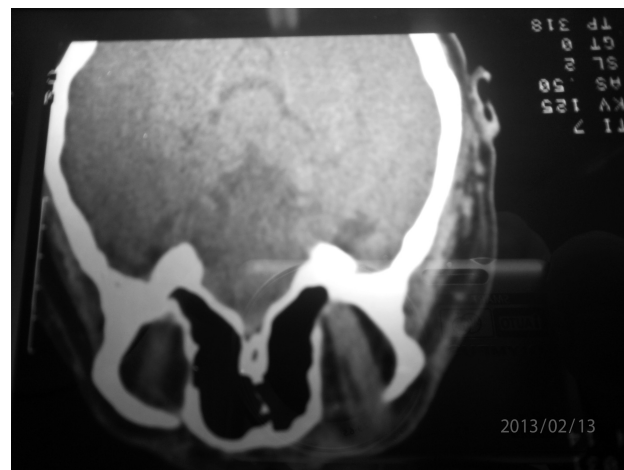
В таблице 1 представлены средние размеры ЭОМ у обследованных больных ЭОП.

Следует отметить, что в правой орбите изменения мышц нами наблюдались чаще чем в левой, но при этом размеры мышц были больше слева. Изменения ЭОМ в виде их утолщения в задних 2/3 их длины в 1,5–2 раза больше нормы наблюдались в 93,7 % случаев, что совпадает с данными литературы о том, что средний размер ЭОМ при ЭОП значительно превышает норму [5, 7, 9, 12, 15, 18, 21].

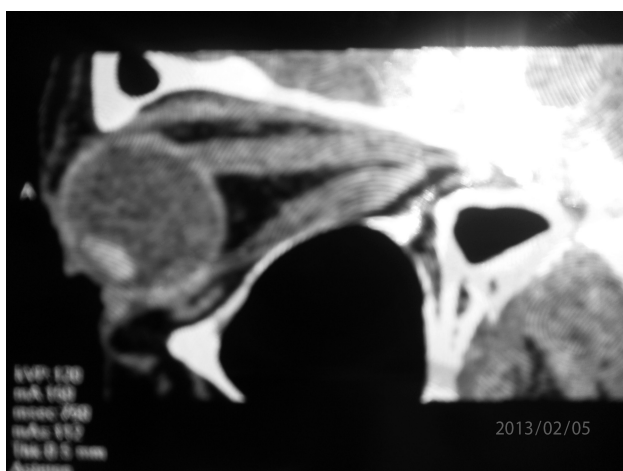
Как отмечают большинство исследователей, для КТ ЭОП характерным является увеличение объема



**Рис. 1а.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением внутренних и наружных прямых мышц глаза



**Рис. 1б.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением нижней прямой мышцы глаза



**Рис. 1в.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением верхней и нижней прямых мышц глаза



**Рис. 1г.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением верхних прямых мышц глаза



**Рис. 2а.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением внутренних прямых мышц глаза



**Рис. 2б.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением верхней и нижней прямых мышц глаза



**Рис. 3.** Компьютерная томография больного эндокринной офтальмопатией с увеличением всех прямых экстраокулярных мышц

**Таблица 1.** Средние размеры (M ±SD) экстраокулярных мышц (ЭОМ) у больных эндокринной офтальмопатией

ЭОМ	M (mm)	SD	min	max	Норма (mm)
Наружная, правый глаз, n=63	4,7	1,6	2,5	11	2,4
Наружная, левый глаз, n=60	5,0	2,5	2,6	18	
Нижняя, правый глаз, n=93	9,7	2,4	5,7	18	5,3
Нижняя, левый глаз, n=92	9,9	2,4	5,6	17	
Верхняя, правый глаз, n=72	9,0	2,2	5,5	13	5,5
Верхняя, левый глаз, n=66	9,5	2,3	5,5	16	
Внутренняя, правый глаз, n=98	6,5	2,4	3,0	12	3,0
Внутренняя, левый глаз, n=94	6,7	2,4	3,0	13	

орбитальной жировой клетчатки и ЭОМ, прогиб внутренней стенки орбиты в решетчатые пазухи, увеличение размера верхнеглазничной вены и слезной железы, сдавление ЗН у вершины орбиты [1, 2, 4, 5, 7, 9–15, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 28]. Выделены также, по данным томографии, три формы течения ЭОП: *липогенная* — увеличение объема орбитальной клетчатки без изменения размеров и плотности ЭОМ, *миогенная* — увеличение объема и плотности ЭОМ без изменения параметров орбитальной клетчатки и *смешанная*, когда имеет место изменение ретробульбарной клетчатки и ЭОМ [7, 8, 19, 27]. Rubin P. A. с соавт. при просмотре значительного количества томограмм отметили, что в подавляющем количестве наблюдений встречается миогенная форма ЭОП (в 99,9 % наблюдений) и лишь в 0,1 % — липогенная [20].

Нами также выявлено преобладание миогенной формы ЭОП (95,6 % случаев), в 4,4 % случаев определялась смешанная форма, липогенная форма ЭОП у наших больных не наблюдалась.

Сообщалось о вовлечении в патологический процесс верхней косой мышцы, но изменение размера обнаруживали только интраоперационно, во время выполнения декомпрессии орбиты или во время корригирующих операций на ЭОМ [16, 23]. У наших больных таких изменений выявлено не было.

Следует отметить, что у 14 (8,8 %) больных ЭОП при характерной клинической картине и наличии изменений в щитовидной железе патологических изменений в орбитах на КТ не выявлено.

**Заключение**

Таким образом, проведенные исследования показали, что по данным КТ чаще (95,6 %) выявляется

миогенная форма ЭОП. Наиболее часто при ЭОП поражаются внутренняя (62,0 %) и нижняя (58,9 %) прямые мышцы.

Изменения ЭОМ зависят как от функции щитовидной железы, так и от клинической формы ЭОП. При гипертиреозе чаще отмечается изменение нижней (75,9 %) и внутренней (65,5 %) прямых мышц глаза, при гипотиреозе — внутренней (87,5 %), при эутиреозе в равной мере увеличены все мышцы глаза в 50,0 % случаев.

При тиреотоксическом и отечном экзофтальме поражаются одинаково часто все мышцы, кроме

наружной прямой, которая вдвое чаще увеличена при тиреотоксическом экзофтальме.

Диагностика ЭОП в большинстве случаев не вызывает затруднений. Сложности диагностики возникают при наличии одностороннего экзофтальма и отсутствии у пациента данных о патологии щитовидной железы, когда необходимо исключить другую орбитальную патологию либо подтвердить наличие ЭОП. В таких случаях КТ и МРТ исследования являются особенно ценными и оправданными методами дифференциальной диагностики.

### Литература

1. **Бровкина А. Ф.** Эндокринная офтальмопатия / Алевтина Федоровна Бровкина. — М., ГОЭТАР, 2004. — 174 с.
2. Assessment of optic nerve compression in Graves' ophthalmopathy / N. M. C. So, W. W. M. Lam, G. Cheng [et al] // *Acta Radiol.* — 2000. — V 41. — Is. 6. — P. 559.
3. **Bartalena L.** Management of Graves' Ophthalmopathy: Reality and Perspectives / L. Bartalena, A. Pinchera, C. Marcocci // *Endocrine Reviews.* — 2000. — V.21. — № 2. — P. 168–199.
4. Clinical Significance of Saccade Analysis in Early Active Graves' Ophthalmopathy / H. D. Schworm, A. E. Heufelder, A. Kunze [et al] // *Invest. Ophthalm. Vis. Sc.* — 2000. — V1. — P.1710–1718.
5. **Cockerham K. P.** Does radiotherapy have a role in the management of thyroid orbitopathy? View / K. P. Cockerham, J. S. Kennerdell // *Br. J. Ophthalmol.* — 2002. — V.86. — P.102–107.
6. Computer analysis of orbital fat and muscle volumes in Graves ophthalmopathy / G. Forbes, C. A. Gorman, D. Gehring [et al] // *Am. J. NeuroRadiol.* — 1983, V 4. — Is. 3. — P. 737–740.
7. CT scan evidence of dysthyroid optic neuropathy / J. A. Giaconi, M. Kazim, T. Rho, C. Pfaff // *Ophthalm. Plast. Reconstr. Surg.* — 2002, V 18. — N 3. — P. 177–182.
8. **El-Kaissi S.** / Thyroid-associated ophthalmopathy: a practical guide to classification, natural history and management / S. El-Kaissi, A. G. Frauman, J. R. Wall // *Intern. Med. J.* — 2004. — V 34. — № 8. — P.482–491.
9. Evaluation of extraocular muscle enlargement in dysthyroid ophthalmopathy / Y. Murakami, T. Kanamoto, T. Tuboi [et al] // *Jpn. J. Ophthalmol.* — 2001. — V.45. — № 6. — P.622–627.
10. Follow-up of transnasal orbital decompression in severe Graves' ophthalmopathy / O. Michel, N. Oberlander, P. Neugebauer // *Ophthalmology.* — 2001. — V.108. — P.400–404.
11. **Fung S.** Thyroid orbitopathy / S. Fung, R. Malhotra, D. Selva // *Aust. Fam. Physician.* — 2003. — V. 32. — № 8. — P. 615–620.
12. **Garrity J. A.** Pathogenesis of graves ophthalmopathy: implications for prediction, prevention, and treatment / J. A. Garrity, R. S. Bahn // *Am. J. Ophthalmol.* — V.142. — № 1. — P.147–153.
13. Graves' ophthalmopathy: Eye muscle involvement in patients with diplopia / E. V. Nagy, J. Toth, I. Kaldi [et al] // *Eur. J. Endocrinol.* — 2000. — V. 142. — № 6. — P. 591–597.
14. Graves ophthalmopathy: intracranial fat prolapse on CT images as an indicator of optic nerve compression / D. Birchall, R. L. Goodall, J. L. Noble [et al] // *Radiology.* — 1996. — V 200. — P.123–127.
15. Graves orbitopathy: correlation of CT and clinical findings / R. A. Nugent, R. I. Belkin, J. M. Neigel [et al] // *Radiology.* — 1990. — V.177. — № 3. — P. 675–682.
16. Isolated hypertrophy of the superior oblique muscle in Basedow disease / Charif Chefchaoui M., A. Bernoussi, Z. Hajji [et al] // *Bull. Soc. Beige. Ophthalmol.* — 2005. — V.295. — P.11–15.
17. **Kahaly G. J.** Recent developments in Graves' ophthalmopathy imaging / G. J. Kahaly // *J. Endocrinol. Invest.* — 2004. — V.27. — № 3. — P. 254–258.
18. Magnetic resonance imaging and ultrasound measurements of extraocular muscles in thyroid-associated ophthalmopathy at different stages of the disease / G. Lennestrand, S. Tian, B. Isberg [et al] // *Acta Ophthalmol. Scand.* — 2007. — V.85. — № 2. — P. 192–201.
19. Ophthalmopathy of Graves' disease: computerized volume measurements of the orbital fat and muscle / G. Forbes, C. A. Gorman, M. D. Brennan [et al] // *Am. J. NeuroRadiol.* — 1986, V 7. — Is. 4. — P. 651–656.
20. Orbital computed tomographic characteristics of globe subluxation in thyroid orbitopathy / P. A. Rubin, L. M. Watkins, S. Rumelt // *Ophthalmology.* — 1998, V 105. — N 11. — P. 2061–2064.
21. **Perros P.** Clinical presentation and natural history of Graves' ophthalmopathy / P. Perros, A. J. Dickinson, P. Kendall-Taylor // In Bahn R (Ed) *Thyroid Eye Disease.* Kluwer Academic Publishers, Boston. — 2001. — P. 119–138.
22. Signal intensity, clinical activity and cross-sectional areas on MRI scans in thyroid eye disease / E. J. Mayer, D. L. Fox, G. Herdman // *Eur. J. Radiol.* — 2005. — V 56. — № 1. — P. 20–24.
23. Superior oblique muscle involvement in thyroid ophthalmopathy / N. M. Thacker, F. G. Velez, J. L. Demer [et al] // *J AAPOS.* — 2005. — V9. — № 2. — P. 174–178.
24. The study of visual evoked potentials in patients with thyroid-associated ophthalmopathy identifies asymptomatic optic nerve involvement / M. Salvi, E. Spaggiari, F. Neri [et al] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1997. — V.82. — № 4. — P. 1027–1030.

25. Thyroid-associated ophthalmopathy: a clinical study of 381 cases / Sun H., Jiao Q., Tan L. [et al] // Zhonghua Nei Ke Za Zhi. — 2006. — V.45. — № 5. — P.400–402.
26. **Trokel S. L.** Correlation of CT scanning and pathologic features of ophthalmic Graves' disease / S. L. Trokel, F. A. Jakobiec // Ophthalmology. — 1981, V 88. — N 6. — p. 553–564.
27. **Trokel S.** Orbital fat removal. Decompression for Graves orbitopathy / S. Trokel, M. Kazim, S. Moore // Ophthalmology. — 1993, V 100. — № 5. — P.674–682.
28. **Wiersinga W. M.** Graves' ophthalmopathy / W. M. Wiersinga // Thyroid International. — 1997. — № 3. — P. 278.

*Поступила 31.12.2013.*