

ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА УГЛА ПЕРЕДНЕЙ КАМЕРЫ В ЗДОРОВЫХ ГЛАЗАХ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ

© А.Н. Архипова, К.И. Туркина

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва

Для цитирования: Архипова А.Н., Туркина К.И. Объективная оценка угла передней камеры в здоровых глазах с помощью оптической когерентной томографии // Офтальмологические ведомости. — 2017. — Т. 10. — № 3. — С. 18–21. doi: 10.17816/OV10318-21

Поступила в редакцию: 10.07.2017

Принята к печати: 22.08.2017

✧ Проведена количественная оценка величины угла передней камеры (УПК) глаза в разных сегментах по данным оптической когерентной томографии. Изучено 96 глаз волонтеров, которые были разделены на группы по гендерному и возрастному признакам и рефракции. Показано, что величина УПК в различных сегментах характеризуется закономерной вариабельностью, имеет тенденцию к уменьшению с увеличением возраста и зависит от рефракционных особенностей.

✧ **Ключевые слова:** угол передней камеры; оптическая когерентная томография; рефракция.

OBJECTIVE ANTERIOR CHAMBER ANGLE EVALUATION OF HEALTHY EYES WITH OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY

© A.N. Arkhipova, K.I. Turkina

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russia

For citation: Arkhipova AN, Turkina KI. Objective anterior chamber angle evaluation of healthy eyes with optical coherence tomography. *Ophthalmology Journal*. 2017;10(3):18-21. doi: 10.17816/OV10318-21

Received: 10.07.2017

Accepted: 22.08.2017

✧ A quantitative assessment of the anterior chamber angle in its various segments was performed using optical coherence tomography. 96 eyes of healthy volunteers were assessed, divided into groups based on gender, age, and refraction. It was shown that the anterior chamber angle width has natural variability in different segments, tends to decrease with increasing age, and depends on refractive characteristics.

✧ **Keywords:** anterior chamber angle; optical coherence tomography; refraction.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Визуализация и оценка величины угла передней камеры (УПК) являются одним из важнейших этапов в диагностике первичной и вторичной глаукомы, травматических повреждений, новообразований переднего отдела глаза, а также перед хирургическими вмешательствами при различной глазной патологии. Наиболее доступным способом визуализации ширины угла передней камеры была и остается гониоскопия, позволяющая оценить также профиль корня радужки и выраженность дегенеративных изменений в дренажной зоне [2]. В настоящее время сложно переоценить

диагностическую важность оптической когерентной томографии (ОКТ). Её широко применяют в офтальмологии как более детальный, высокоинформативный, быстрый, неинвазивный метод исследования не только заднего сегмента, но и переднего отдела глаза. Высокое разрешение ОКТ позволяет визуализировать переднюю и заднюю поверхности роговицы, структуры радужки и саму зону УПК глаза. Помимо качественной возможно также дать и количественную оценку угла передней камеры (измерить в градусах). В последние годы появились работы, определяющие величину

УПК по данным ОКТ, однако сведения довольно разноречивы и величину УПК оценивают по общему среднему показателю, который колеблется от 25,5 до 34,4° [1, 3, 7]. Следует отметить, что авторы не оценивали роль гендерного фактора и характера рефракции у обследованных.

Учитывая изложенное, нами была сформулирована *цель исследования* — изучить объективные показатели величины УПК (в градусах) в глазах с нормальным ВГД; выявить наличие возрастных и гендерных особенностей и влияние рефракции на количественную оценку УПК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучено 96 глаз волонтеров. В исследование были включены лица, не имеющие глазной патологии: 20 мужчин и 28 женщин в возрасте 28–86 лет, европеоидной расы (табл. 1). Измерение осуществлял в одно и то же время суток (с 10–16 часов) один исследователь. Эмметропическая рефракция диагностирована в 34 глазах, миопическая — в 32 глазах и гиперметропическая — в 30. Таким образом, группы с учётом рефракции оказались приблизительно одинаковыми. Миопическая и гиперметропическая рефракция не превышала 3,5 дптр (табл. 2). Внутриглазное давление было в пределах нормы и колебалось от 16–20 мм рт. ст. по Маклакову.

Офтальмологическое обследование проводили по общепринятому стандарту. Оптическую когерентную томографию ОКТ переднего отдела глаза выполняли на томографе RTVue-100, производства Optovue, США, с применением модуля САМ (Cornea Adapter Module). Длина скана в продольном направлении составляла 6 мм, глубина сканирования до 2,3 мм, продольное оптическое разрешение в ткани 5 мкм, поперечное — 15 мкм.

При сканировании угла передней камеры на-

Таблица 1
Распределение волонтеров по гендерному признаку
Table 1

Volunteers distribution by gender

Пол	28–40 лет, n = 36 (глаз)	41–60 лет, n = 32 (глаз)	61–84 года, n = 28 (глаз)
Женский	20	20	16
Мужской	16	12	12

Таблица 2
Распределение волонтеров по рефракции
Table 2

Volunteers distribution by refraction

Рефракция	Мужчины, n = 40 (глаз)	Женщины, n = 56 (глаз)
Эмметропия	14	20
Гиперметропия	12	18
Миопия	14	18

правление зора пациента ориентировали таким образом, чтобы поверхность роговицы была перпендикулярно по направлению к сканирующему лучу, с целью уменьшения влияния оптических искажений.

Величину угла передней камеры измеряли в четырех сегментах (внутренний, наружный, верхний, нижний) в градусах с помощью программного обеспечения прибора RTVue-100 (версия 4,0). Результаты обработаны в программах Excel и Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Средний возраст мужчин (20 человек) составил 61,3 ± 15,9 года (28–84 года). Измерения величины УПК показали закономерную вариабельность в различных сегментах и составили в среднем (M ± σ): в верхнем — 30,2 ± 7,7°; в нижнем — 37,13 ± 8,1°; в назальном — 32,96 ± 7,5°; в темпоральном — 33,5 ± 7,52° (рис. 1). Общеизвестно о большей ширине нижнего сегмента УПК.

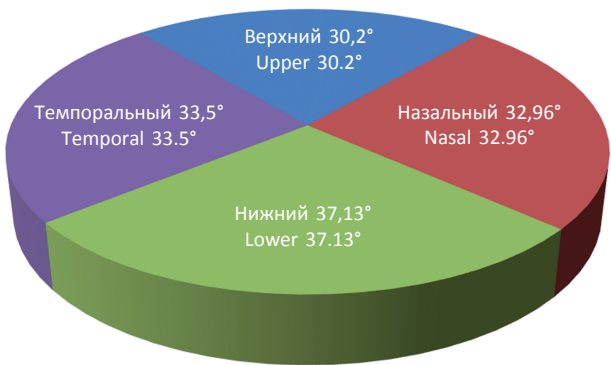


Рис. 1. Величина угла передней камеры в разных сегментах у мужчин
Fig. 1. Anterior chamber angle width in different segments in men

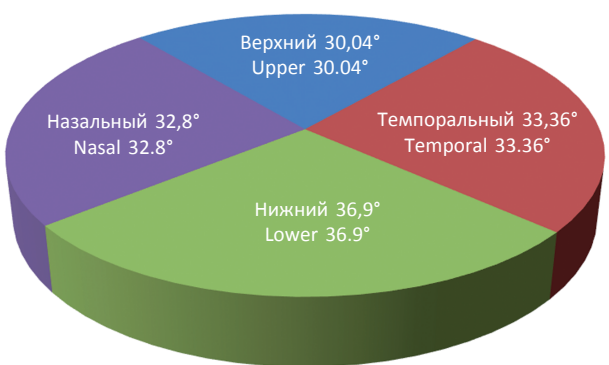


Рис. 2. Величина угла передней камеры в разных сегментах у женщин
Fig. 2. Anterior chamber angle width in different segments in women

При объективной оценке у мужчин нижний угол оказался на $6,9^\circ$ шире. Что касается сегментов УПК горизонтального меридиана, то они оказались приблизительно равными, разница составила всего $0,54^\circ$.

Средний возраст женщин (28 человек) составил $62,5 \pm 11,5$ года (28–86 лет). Величина УПК по сегментам была в среднем ($M \pm \sigma$): в верхнем — $30,04 \pm 7,8^\circ$; в нижнем — $36,9 \pm 8,2^\circ$; в назальном — $32,8 \pm 7,56^\circ$; в темпоральном — $33,36 \pm 7,6^\circ$ (рис. 2), что также визуализировало закономерную вариабельность величины УПК в различных сегментах. У женщин нижний сегмент УПК также оказался шире на $6,86^\circ$.

Поскольку значимой разницы в величинах УПК у мужчин и женщин не было обнаружено, мы объединили полученные данные для расчёта средних величин УПК в здоровых глазах по 4 основным меридианам (табл. 3).

В литературе, как указывалось выше, имеются наблюдения об усреднённых показателях величины УПК [1, 6, 7]. Мы получили данные при обследовании лиц европеоидной расы и показали, что у этой группы волонтеров имеется достаточно отчётливая разница в нормальных показателях верхнего и нижнего УПК, при этом средние величины выходят за $30,03^\circ$. Общеизвестно, что этнические анатомо-топографические особенности сказываются на величине УПК: у представителей монголоидной расы УПК более узкий. Так авторы показали, что разница между УПК у лиц европеоидной и монголоидной рас составляет $2,3^\circ$ [7]. Таким образом, при определении количественных нормативных характеристик УПК следует учитывать этническую принадлежность.

Анализ величин УПК с учётом возраста представлен в таблице 4.

Средние показатели угла передней камеры

Таблица 3

Table 3

Anterior chamber angle mean measures

Сегмент*	Величина угла передней камеры в градусах
Верхний	$30,03 \pm 7,75$
Назальный	$32,88 \pm 7,5$
Темпоральный	$33,43 \pm 7,56$
Нижний	$37,015 \pm 8,15$
* $p < 0,06$ (достоверность различий по группам)	

Величина угла передней камеры в разных возрастных группах ($M \pm \sigma$)

Таблица 4

Table 4

Anterior chamber angle width in different age groups ($M \pm \sigma$)

Сегмент*	1-я группа (28–40 лет, $n = 36$)	2-я группа (41–60 лет, $n = 32$)	3-я группа (61 год и старше, $n = 28$)
Верхний, $^\circ$	$31,43 \pm 3,8$	$31,3 \pm 6,48$	$29,38 \pm 6,6$
Назальный, $^\circ$	$33,8 \pm 3,6$	$33,9 \pm 6,5$	$32,25 \pm 6,06$
Темпоральный, $^\circ$	$34,7 \pm 3,02$	$34,48 \pm 6,2$	$32,7 \pm 6,16$
Нижний, $^\circ$	$40,3 \pm 2,07$	$38,6 \pm 7,15$	$35,7 \pm 6,2$
* $p < 0,06$ (достоверность различий по группам)			

Величина угла передней камеры в глазах с различными видами клинической рефракции ($M \pm \sigma$)

Таблица 5

Table 5

Anterior chamber angle width in different refraction groups ($M \pm \sigma$)

Сегмент*	Гиперметропия, (ПЗР = 21,2–22,5), $n = 30$	Эмметропия, (ПЗР = 22,8–23,5), $n = 34$	Миопия, (ПЗР = 23,8–25,6), $n = 32$
Верхний, $^\circ$	$18,9 \pm 2,07$	$28,6 \pm 3,18$	$36,9 \pm 3,47$
Назальный, $^\circ$	$22,6 \pm 1,77$	$31,85 \pm 3,2$	$38,7 \pm 3,87$
Темпоральный, $^\circ$	$23,2 \pm 1,64$	$32,15 \pm 3,14$	$39,5 \pm 3,16$
Нижний, $^\circ$	$27,08 \pm 1,95$	$35,85 \pm 3,6$	$43,17 \pm 3,95$
* $p < 0,05$ (достоверность различий по группам)			

Оказалось, что с возрастом величина УПК имеет тенденцию к уменьшению. Иными словами, по мере увеличения возраста уменьшаются размеры УПК по всем меридианам в среднем на 5–6 %. Наиболее подвержен сужению нижний угол.

Принято считать, что величина УПК меньше у людей с гиперметропической рефракцией и, наоборот, больше у лиц с миопической рефракцией. Величина УПК по основным 4 меридианам с учётом рефракции представлена в таблице 5.

Как оказалось, величина УПК во всех меридианах зависит от имеющейся рефракции. При этом сохраняется та закономерность величины УПК, которая отмечена нами выше. УПК остаётся самым «узким» в верхнем сегменте и наиболее «широким» в нижнем, а в темпоральном и назальном показателе был средним между ними, причём «шире» с височной стороны. Различия были статистически значимы по коэффициенту корреляции Пирсона, $r_{xy} = 0,95$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптическая когерентная томография позволяет достоверно изучить качественные и количественные характеристики УПК. Величина УПК в норме наименьшая в верхнем сегменте глаза, наибольшая — в нижнем. Размеры его зависят от вида клинической рефракции: при гиперметропии УПК закономерно уже, но при этом сохраняются сегментарные различия, присущие эметропическому глазу. При миопии, напротив, все показатели величины УПК превышают среднестатистическую норму.

В настоящее время предлагается использовать большое количество операций, улучшающих отток внутриглазной жидкости, однако по объёму они различны (проникающего и непроникающего типа). Нельзя исключить, что знание количественной характеристики УПК позволит индивидуализировать выбор хирургического вмешательства

в каждом конкретном случае с учётом возрастной и рефракционной характеристики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирич Т.А. Биомеханические компоненты закрытия угла передней камеры глаза по данным оптической когерентной томографии // Клиническая офтальмология. — 2010. — №4. — С. 118. [Birich TA. Biomechanicheskie komponenty zakrytija ugla perednej kamery glaza po dannym opticheskoj kogerentnoj tomografii. *Klinicheskaja Oftal'mologija*. 2010;(4):118. (In Russ.)]
2. Нестеров А.П., Глаукома. — М., 1995. — С. 256. [Nesterov AP. Glaukoma. Moscow; 1995. P. 256. (In Russ.)]
3. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего отрезка глаза. — М., 2007. — С. 128. [Tahchidi HP, Egorova JeV, Uzunjan DG. Ul'trazvukovaja biomikroskopija v diagnostike patologii perednego otrezka glaza. Moscow; 2007. P. 128. (In Russ.)]
4. Christopoulos V, Kagemann L, Wollstein G, et al. *In vivo* corneal high-speed, ultra high-resolution optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 2007;125(8):1027-35. doi: 10.1001/archophth.125.8.1027.
5. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science*. 1991;254(5035):1178-81. doi: 10.1126/science.1957169.
6. Kim HY, Budenz DL, Lee PS, et al. Comparison of central corneal thickness using anterior segment optical coherence tomography vs ultrasound pachymetry. *Am J Ophthalmol*. 2008;145(2):228-32. doi: 10.1016/j.ajo.2007.09.030.
7. Leung CK, Palmiero PM, Weinreb RN, et al. Comparisons of anterior segment biometry between Chinese and Caucasians using anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*. 2010;176(3):186-22. doi: 10.1136/bjo.2009.167296.
8. Li H, Leung CK, Wong L, et al. Comparative study of central corneal thickness measurement with slit-lamp optical coherence tomography and visante optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2008;115(5):796-801.e2. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.07.006.
9. Zeger SL, Liang KY, Albert PS. Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach. *Biometrics*. 1988;44(4):1049-60. doi: 10.2307/2531734.

Сведения об авторах

Анна Николаевна Архипова — аспирант, кафедра офтальмологии. ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва. E-mail: glaucoma.eye.dr@gmail.com.

Ксения Ивановна Туркина — канд. мед. наук, доцент, кафедра офтальмологии. ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва. E-mail: kseniyait@mail.ru.

Information about the authors

Anna N. Arkhipova — MD, aspirant, Ophthalmology department. Russian medical Academy of postgraduate education, Moscow, Russia. E-mail: glaucoma.eye.dr@gmail.com.

Kseniya I. Turkina — MD, PhD, assistant professor, Ophthalmology department. Russian medical Academy of postgraduate education, Moscow, Russia. E-mail: kseniyait@mail.ru.