

Величина объективного аккомодационного ответа (полнота циклоплегии) после диагностических инстилляций различных препаратов

Н.А. Тарасова — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики

Е.П. Тарутта — д-р мед. наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики

Г.А. Маркосян — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики

М.В. Максимова — научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19

В настоящее время в офтальмологической практике для циклоплегии и мидриаза используют различные препараты. Цель работы — сравнение полноты циклоплегии по величине остаточного аккомодационного ответа после инстилляций циклопентолата 1 %, тропикамида 1 %, мидримакса, фенилэфрина 2,5 %. Материал и методы. Обследовано 54 пациента в возрасте 8–23 лет с миопией различной степени, которым двукратно с интервалом 10 мин инстиллировали один из следующих препаратов: Циклопентолат 1 %, Тропикамид 1 %, Мидримакс и Фенилэфрин 2,5 %. Обследование до и через 40 мин после первой инстилляции включало авторефрактометрию, а также измерение объективного монокулярного аккомодационного ответа (МАО) на аппарате Grand Seiko Binocular Open Field Autorefractometer WR-5100K. По величине МАО, т. е. остаточной аккомодации, оценивали полноту циклоплегии. Результаты. Разница между манифестной и циклоплегической рефракцией после циклопентолата составила $-0,13$ дптр, после тропикамида $-0,2$ дптр, после мидримакса $-0,11$ дптр, после фенилэфрина $-0,02$ дптр, различий по данному показателю между группами не было ($p > 0,05$). После тропикамида и мидримакса МАО снизился, однако оставался достаточно высоким: $-0,83$ и $-0,71$ дптр соответственно. Фенилэфрин не оказывал парализующего действия на цилиарную мышцу, а даже незначительно, на $0,12$ дптр, усиливал объективный аккомодационный ответ. Только циклопентолат 1 % обеспечил истинную циклоплегию: МАО при предъявлении аккомодационной задачи в $3,0$ дптр составил только $-0,1$ дптр. Разница между МАО после циклопентолата 1 % и после всех других препаратов достоверна, $p < 0,05$. Заключение. Для обследования пациентов в динамике, при отсутствии подозрений на повышенный тонус цилиарной мышцы, одинаково применимы циклопентолат, тропикамид и мидримакс. При первичном обследовании, а также при наличии привычно-избыточного напряжения аккомодации или спазма аккомодации в целях диагностики необходимо использовать циклопентолат или атропин. Фенилэфрин 2,5 % является лечебным препаратом, нормализующим тонус цилиарной мышцы и способствующим повышению аккомодационного ответа. Его использование в диагностических целях нецелесообразно ввиду недостаточности мидриаза и отсутствия циклоплегии.

Ключевые слова: циклопентолат 1 %, тропикамид 1 %, мидримакс, фенилэфрин 2,5 %, полнота циклоплегии, остаточный аккомодационный ответ, авторефрактометр открытого поля Grand Seiko.

Для цитирования: Тарасова Н.А., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Максимова М.В. Величина объективного аккомодационного ответа (полнота циклоплегии) после диагностических инстилляций различных препаратов. Российский офтальмологический журнал. 2018; 11 (2): 22-6. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-2-22-26.

В настоящее время в офтальмологической практике для циклоплегии и мидриаза используют различные препараты, фармакологическое действие которых имеет свои особенности.

Циклопентолат — М-холиноблокатор. В результате блокирования холинергических синапсов, расположенных в сфинктере зрачка и в цилиарной мышце, происходит расширение зрачка за счет преобладания тонуса мышцы, расширяющей зрачок, и расслабления мышцы, суживающей зрачок. Одновременно за счет расслабления цилиарной (аккомодационной) мышцы возникает паралич аккомодации (циклоплегия). Расширение зрачка наступает в течение 15–30 мин после однократного закапывания. Мидриаз сохраняется в течение 6–12 ч, у особо чувствительных пациентов легкий мидриаз может сохраняться значительно дольше. Остаточные явления циклоплегии сохраняются в течение 12–24 ч [1].

Тропикамид также блокирует М-холинорецепторы сфинктера радужки и цилиарной мышцы, вызывает развитие мидриаза и паралича аккомодации. Мидриатическое и циклоплегическое действие препарата существенно короче, чем у атропина. Тропикамид обладает меньшим влиянием на состояние офтальмотонуса, однако при применении препарата возможно повышение внутриглазного давления (ВГД). Мидриаз развивается через 5–10 мин после инстилляций и достигает максимума к 15–20-й минуте. Расширение зрачка сохраняется в течение 1–2 ч. Для развития паралича аккомодации необходимы многократные инстилляции. Максимальный паралич аккомодации после 2-кратных инстилляций 1 % раствора в среднем возникает через 25 мин и сохраняется в течение 30 мин. Купирование паралича аккомодации наступает в среднем через 3 ч. Купирование всех эффектов тропикамида достигается в среднем через 6 ч [2].

Мидримакс (тропикамид 0,8 % + фенилэфрин 5 %) — М-холиноблокатор + α -адреномиметик. Введение фенилэфрина совместно с тропикамидом снижает или купирует способность тропикамида повышать ВГД [3].

Фенилэфрин при местном применении в офтальмологии вызывает расширение зрачка, улучшает отток внутриглазной жидкости и сужает сосуды конъюнктивы. Фенилэфрин обладает выраженным стимулирующим действием на постсинаптические альфа-адренорецепторы, оказывает очень слабое воздействие на бета-адренорецепторы сердца. Препарат имеет вазоконстрикторное действие, подобно норэпинефрину (норадреналину), при этом у него практически отсутствует хронотропное и инотропное воздействие на сердце. Вазопрессорный эффект фенилэфрина слабее, чем у норадреналина, но является более длительным. После инстилляций фенилэфрин сокращает гладкие мышцы артериол конъюнктивы и дилататор зрачка, тем самым вызывая его

расширение. Размер зрачка возвращается в исходное состояние в течение 4–6 ч. Так как фенилэфрин оказывает незначительное воздействие на цилиарную мышцу, мидриаз возникает без циклоплегии. Фенилэфрин легко проникает в ткани глаза, расширение зрачка наступает в течение 10–60 мин после однократного закапывания. Мидриаз сохраняется в течение 4–6 ч [4].

Р.Г. Маликова и Ю.З. Розенблюм [5] установили, что симпатомиметик адреналин уже через час повышал работоспособность цилиарной мышцы, а мезатон приводил к нормализации функции цилиарной мышцы в течение 2 сут и более. Симпатолитик (исмелин) обладал двухфазным действием. На протяжении первых 2 ч отмечалась слабость аккомодационного процесса, а в последующем работоспособность цилиарной мышцы не только восстанавливалась, но и повышалась. Холиномиметики (пилокарпин, эзерин) нормализовали работоспособность цилиарной мышцы, однако их действие было относительно кратковременным. Холинолитики (атропин, циклоборин) вызывали резкое ослабление работоспособности цилиарной мышцы. Повышение работоспособности ослабленной цилиарной мышцы после инстилляций симпатомиметиков укладывается в представление о трофическом эффекте симпатической нервной системы, влияющем на состояние тонуса цилиарной мышцы [5].

Е. Hofmeister и соавт. [6] обследовали 30 взрослых пациентов перед рефракционной операцией. Всем пациентам проводили исследование манифестной и циклоплегической рефракции, аккомодации вблизи, диаметра зрачка до и после инстилляций 1 % раствора тропикамида и 1 % раствора циклопентолата с разницей в неделю. Авторы не выявили статистических различий в циклоплегической рефракции (разница составила 0,054 дптр). У 3 пациентов (5 глаз) циклоплегическая рефракция снизилась на 0,5 дптр и более после инстилляций циклопентолата. Субъективные показатели аккомодации вблизи снизились достоверно больше после инстилляций циклопентолата (разница составила в среднем 0,27 дптр на OD и 0,32 дптр на OS).

J. Twelker и O. Mutti [7] обследовали детей в возрасте 4–7 мес с гиперметропией (в среднем 0,94 дптр) без косоглазия, которым проводили ретиноскопию до и после инстилляций тропикамида 1 % или циклопентолата 1 %. Авторы получили недостоверную разницу между циклоплегической и нециклоплегической рефракцией: при закапывании тропикамида 1 % она составила 0,89 дптр, а циклопентолата 1 % — 1,04 дптр [7].

S. Egashira и соавт. [8] также обследовали детей в возрасте 6–12 лет с гиперметропией (в среднем $1,48 \pm 1,12$ дптр) без косоглазия, которым проводили исследование субъективной рефракции на аторефрактометре Canon R-1 и объективной аккомодации на авторефрактометре открытого поля до и после

инстилляций тропикамида 1 % или циклопентолат 1 %. Выявлено статистически значимое, но клинически не важное увеличение гиперметропии на $0,14 \pm 0,30$ дптр после инстилляций циклопентолат. Согласно объективному аккомодационному ответу (ОАО), более эффективно снижал аккомодацию циклопентолат. Остаточный ОАО после тропикамида составил $0,71$ дптр, после циклопентолат — $0,24$ дптр.

С. Zetterström [9] обследовала 10 взрослых пациентов без аномалий рефракции. Всем пациентам измеряли аккомодационный ответ после инстилляций 0,1, 1 и 10 % раствора фенилэфрина. Снижение аккомодационного ответа в среднем на 3,0 дптр было только после инстилляций 10 % раствора фенилэфрина. В другом исследовании 20 детям в возрасте 3–6 лет после атропина рандомизированно инстиллировали плацебо или фенилэфрин. У 8 из 9 детей, получавших плацебо, не изменилась циклоплегическая рефракция. У 5 детей из 10, получавших фенилэфрин, циклоплегическая рефракция достоверно снизилась.

Таким образом, сравнение глубины циклоплегии после инстилляций различных препаратов проводилось в основном по ослаблению статической рефракции. Этот критерий вполне достаточен при гиперметропии, однако при миопии, ввиду низкого, нередко отсутствующего или даже отрицательного привычного тонуса аккомодации, ослабление манифестной рефракции под действием тех или иных препаратов выражено незначительно. В то же время в единичных работах выявлено существование в той или иной мере остаточного аккомодационного ответа после всех использованных препаратов. Учитывая большое значение остаточной аккомодации для решения диагностических задач (например, возможность аккомодации на фиксационную мишень прибора) и противоречивость имеющихся в литературе данных, мы считаем актуальным сравнительное изучение глубины циклоплегии под действием разных препаратов по величине остаточного аккомодационного ответа.

ЦЕЛЬ работы — сравнение полноты циклоплегии по величине остаточного аккомодационного ответа после инстилляций циклопентолат 1 %, тропикамида 1 %, мидримакса, фенилэфрина 2,5 %.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего обследовано 54 пациента в возрасте 8–23 лет с миопией различной степени. Все пациенты были разделены на 4 группы. Первую группу составили 12 пациентов (24 глаза) в возрасте от 8 до 17 лет (в среднем $12,30 \pm 0,69$ года) с миопией от $-0,68$ до $-7,18$ дптр (в среднем $-4,05 \pm 0,37$ дптр), которым инстилли-

лировали циклопентолат 1 %. Вторую группу составили 14 пациентов (28 глаз) в возрасте от 9 до 17 лет (в среднем $12,71 \pm 0,69$ года) с миопией от $-0,37$ до $-8,55$ дптр (в среднем $-4,49 \pm 0,38$ дптр), которым инстиллировали тропикамид 1 %. Третью группу составили 14 пациентов (28 глаз) в возрасте от 18 до 23 лет (в среднем $19,23 \pm 0,45$ года) с миопией от $-0,25$ до $-7,49$ дптр (в среднем $-3,28 \pm 0,47$ дптр), которым инстиллировали мидримакс. Четвертую группу составили 14 пациентов (28 глаз) в возрасте от 8 до 17 лет (в среднем $11,79 \pm 0,85$ года) с миопией от $-0,25$ до $-6,25$ дптр (в среднем $3,08 \pm 0,37$ дптр), которым инстиллировали фенилэфрин 2,5 %. Препараты закапывали двукратно с интервалом в 10 мин. Обследование проводили до и через 40 мин после первой инстилляции.

Всем пациентам проводили авторефрактометрию до и после циклоплегии, а также измеряли объективный монокулярный аккомодационный ответ (MAO) на аппарате Grand Seiko Binocular Open Field Autorefractometer WR-5100K.

MAO измеряли следующим образом: на основании данных авторефрактометрии в пробную оправу помещали сферические и цилиндрические стекла, полностью корригирующие выявленную аномалию рефракции, и измеряли динамическую рефракцию вблизи при предъявлении объекта (текст № 4 из таблицы для близи) на расстоянии 33 см в условиях монокулярной фиксации. Затем те же исследования повторяли после инстилляций капель. По величине MAO оценивали степень и полноту циклоплегии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Величина рефракции и MAO до и после инстилляций различных капель представлена в таблице.

После инстилляций циклопентолат 1 % циклоплегическая рефракция в среднем ослабла на $0,13 \pm 0,05$ дптр ($p > 0,05$). При этом на 3 глазах рефракция усилилась в среднем на $0,36 \pm 0,15$ (от $0,07$ до $0,51$) дптр; на 17 глазах рефракция ослабла

Таблица. Величина рефракции и монокулярного аккомодационного ответа (дптр) до и после инстилляций различных препаратов ($M \pm m$)

Table. Refraction (R) and monocular accommodative response (MAR) (D) before and after instillation of various medications ($M \pm m$)

Название препарата Medication	До инстилляций Before instillations		После инстилляций After instillations	
	R 5 м	MAO/MAR	R 5 м	MAO/MAR
Циклопентолат 1 % Cyclopentolate 1 %	$-4,18 \pm 0,37$	$-1,86 \pm 0,09$	$-4,05 \pm 0,37$	$-0,10 \pm 0,06^*$
Тропикамид 1 % Tropicamide 1 %	$-4,69 \pm 0,39$	$-1,65 \pm 0,10$	$-4,49 \pm 0,38$	$-0,83 \pm 0,07^{*,**}$
Мидримакс Midrimax	$-3,39 \pm 0,47$	$-1,61 \pm 0,11$	$-3,28 \pm 0,47$	$-0,71 \pm 0,12^{*,**}$
Фенилэфрин 2,5 % Phenylephrine 2,5 %	$-3,10 \pm 0,36$	$-1,67 \pm 0,12$	$-3,08 \pm 0,37$	$-1,79 \pm 0,11$

Примечание. * — достоверно по сравнению с MAO до циклоплегии ($p < 0,01$);

** — достоверно по сравнению с циклопентолатом 1 %.

Note. * — difference as compared to initial level (before cycloplegia) is significant ($p < 0.01$);

** — difference as compared to Cyclopentolate 1 % is significant ($p < 0.01$).

в среднем на $0,23 \pm 0,03$ (от 0,06 до 0,49) дптр, и на 4 глазах не изменилась.

После инстилляций тропикамида 1 % рефракция снизилась в среднем на $0,20 \pm 0,06$ дптр ($p > 0,05$). При этом на 5 глазах рефракция усилилась в среднем на $0,18 \pm 0,06$ (от 0,06 до 0,38) дптр; на 21 глазу рефракция ослабла в среднем на $0,32 \pm 0,06$ (от 0,07 до 0,88) дптр, и на 2 глазах не изменилась.

После инстилляций мидримакса рефракция ослабла на $0,11 \pm 0,05$ дптр ($p > 0,05$). При этом на 6 глазах рефракция усилилась в среднем на $0,22 \pm 0,07$ (от 0,12 до 0,37) дптр; на 17 глазах рефракция ослабла в среднем на $0,26 \pm 0,04$ (от 0,06 до 0,74) дптр, и на 5 глазах рефракция не изменилась.

После инстилляций фенилэфрина 2,5 % рефракция ослабла на $0,02 \pm 0,04$ дптр, т. е. практически не изменилась. При этом на 9 глазах рефракция усилилась в среднем на $0,21 \pm 0,05$ (от 0,07 до 0,38) дптр; на 14 глазах рефракция ослабла в среднем на $0,20 \pm 0,04$ (от 0,02 до 0,37) дптр, и на 5 глазах рефракция не изменилась.

Таким образом, разница манифестной и циклоплегической рефракции составила: после циклопентолата -0,13 дптр, после тропикамида -0,20 дптр, после мидримакса -0,11 дптр и после фенилэфрина -0,02 дптр. Достоверной разницы рефракции до и после циклоплегии ни в одной группе не получено ($p > 0,05$). Однако имеется незначительная тенденция к большему ослаблению статической рефракции после тропикамида 1 %.

Иные данные получились при сравнении динамической рефракции — остаточного объективного аккомодационного ответа.

Остаточная аккомодация (МАО) после инстилляций циклопентолата 1 % составила в среднем $-0,10 \pm 0,06$ (от +0,37 до -0,8) дптр. Минимальная аккомодация сохранилась на 15 глазах (от -0,06 до -0,8 дптр). На 9 глазах аккомодационный ответ отсутствовал (динамическая рефракция от 0 до +0,37 дптр).

После инстилляций тропикамида 1 % МАО составил в среднем $-0,83 \pm 0,07$ (от 0 до -1,55) дптр. Лишь на одном глазу аккомодация отсутствовала, т. е. МАО был равен нулю. На 10 глазах МАО был более -1,0 дптр.

После инстилляций мидримакса МАО составил в среднем $-0,71 \pm 0,12$ (от +0,37 до -1,81) дптр. На 4 глазах аккомодации не было, т. е. МАО был равен 0 или имел положительные значения. На 8 глазах МАО был более -1,0 дптр.

После инстилляций фенилэфрина 2,5 % МАО увеличился в среднем на $0,12 \pm 0,08$ дптр и составил в среднем $-1,79 \pm 0,11$ (от -0,5 до -2,75) дптр ($p > 0,05$). МАО увеличился на 18 глазах в среднем на $0,36 \pm 0,09$ (с -1,49 до 1,85) дптр, снизился на 10 глазах в среднем на $0,28 \pm 0,03$ (с -1,97 до -1,69) дптр.

Таким образом, только циклопентолат 1 % после двукратного закапывания через 40 мин обеспечил истинную циклоплегию: сократительная способ-

ность цилиарной мышцы практически отсутствовала, МАО при предъявлении аккомодационной задачи в 3,0 дптр составил только -0,1 дптр. Разница между МАО после циклопентолата 1 % и МАО после всех других капель достоверна, $p < 0,05$. После тропикамида и мидримакса МАО хоть и снизился в 2 раза от исходных значений, однако оставался достаточно высоким: -0,83 и -0,71 дптр соответственно. Интересно, что действие циклоплегического препарата М-холинолитика тропикамид 1 % было даже несколько слабее (недостоверно, $p > 0,05$), чем комбинированного мидриатика (М-холинолитика + адреномиметика) мидримакс. Фенилэфрин, являющийся не циклоплегиком, а адреномиметиком, как и ожидалось, не оказывал парализующего действия на цилиарную мышцу, а даже незначительно, на 0,12 дптр, усиливал МАО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нам представляется, что для обследования пациентов в динамике, при отсутствии подозрений на повышенный тонус цилиарной мышцы, одинаково применимы цикломед 1 %, тропикамид 1 % или мидримакс. При первичном обследовании, а также при наличии привычно-избыточного напряжения аккомодации или спазма аккомодации необходимо использовать цикломед 1 % или, возможно, атропин. Фенилэфрин 2,5 % является лечебным препаратом, нормализующим тонус цилиарной мышцы и способствующим активизации аккомодации. Его использование в диагностических целях нецелесообразно ввиду недостаточности мидриаза.

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Литература

1. Циклопентолат. Доступно на: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/tsiklopentolat-e.html>.
2. Мидриастил. Доступно на: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/mydriacyl-glaznie-kapli-e.html>.
3. Мидримакс. Доступно на: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/midrimax-e.html>.
4. Ирифрин. Доступно на: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/irifrin-glaznie-kapli-e.html>.
5. *Маликова П.Г., Розенблюм Ю.З.* Влияние некоторых вегетотропных веществ на отношение аккомодативной конвергенции к аккомодации (АКА). Вестник офтальмологии. 1973; 6: 71–4.
6. *Hofmeister E.M., Kaupp S.E., Schallhorn S.C.* Comparison of tropicamide and cyclopentolate for cycloplegic refractions in myopic adult refractive surgery patients. J. Cataract Refr. Surg. 2005; 31(4): 694–700. doi:10.1016/j.jcrs.2004.10.068.
7. *Twelker J.D., Mutti O.D.* Retinoscopy in infants using noncycloplegic technique, cycloplegia with Tropicamide 1 %, and Cycloplegia with Cyclopentolate 1 %. Optometry Vis. Sci. 2001; 78 (4): 215–22.
8. *Egashira S.M., Kish L.L., Twelker J.D., et al.* Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia in children. Optometry Vis. Sci. 1993; 70 (12): 1019–26.
9. *Zetterström C.* The effect of phenylephrine on the accommodative process in man. Acta Ophthalmologica. 1994; 62 (6): 872–8.

Поступила: 22.06.2017

Objective accommodation response value (completeness of cycloplegia) after diagnostic instillations of diverse medications

N.A. Tarasova — MD, Cand. Med. Sci., senior researcher, department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoergonomics

E.P. Tarutta — Dr. Med. Sci., Professor, head of the department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoergonomics

G.A. Markosian — MD, Cand. Med. Sci., leading researcher, department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoergonomics

M.V. Maksimova — researcher, department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoergonomics

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

elenatarutta@mail.ru

Today, a variety of medications are used in ophthalmology practice to produce cycloplegia and mydriasis. **Purpose:** to compare the extent of cycloplegia by residual accommodation response after instillations of various medications. **Materials and methods.** 54 patients, aged 8 to 23, with varied degrees of myopia were instilled twice, with an interval of 10 minutes, with one of the following medications: Cyclopentolate 1 %, Tropicamide 1 %, Midrimax, and Phenylephrine 2.5 %. The patients were examined before the first instillation and 40 minutes after it using autorefractometry and measurement of objective monocular accommodation response (MAO) with a Grand Seiko Binocular Open Field Autorefractometer WR-5100K. The value of MOA, i.e. residual accommodation, was used to assess the completeness of cycloplegia. **Results.** The difference between manifest and cycloplegic refraction was -0.13 D after Cyclopentolate, -0.2 D after Tropicamide, -0.11 D after Midrimax, and -0.02 D after Phenylephrine. No intergroup differences in this parameter were noted ($p > 0.05$). MAO fell after Tropicamide and Midrimax but remained sufficiently high: -0.83 D and -0.71 D, respectively. Phenylephrine had no paralyzing action on the ciliary muscle; it even strengthened slightly (by 0.12 D) the objective accommodation response. The only medication to provide true cycloplegia was Cyclopentolate 1 %: upon presentation of an accommodation task of 3.0 D, MAO was found to be only -0.1 D. The difference in MAO after Cyclopentolate 1 % and all other medications is statistically significant, $p < 0.05$. **Conclusion.** For a dynamic observation of patients with no suspicion of elevated tone of the ciliary muscle, Cyclopentolate, Tropicamide and Midrimax are equally effective. In cases of primary examination or if a habitually excessive accommodation strain or accommodation spasm is observed, Cyclopentolate or Atropine must be used. Phenylephrine 2.5 % is a curative medication which normalizes the tone of the ciliary muscle and heightens the accommodation response. It is not advisable to use it for diagnostic purposes as mydriasis is weak and cycloplegia is absent.

Keywords: Cyclopentolate, Tropicamide, Midrimax, Irifrin, completeness of cycloplegia, residual accommodation response, Grand Seiko open field autorefractometer.

For citation: Tarasova N.A., Tarutta E.P., Markosian G.A., Maksimova M.V. Objective accommodation response value (completeness of cycloplegia) after diagnostic instillations of diverse medications. Russian ophthalmological journal. 2018; 11 (2): 22–6. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-2-22-26 (In Russian).

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

References

1. Cyclopentolate. Available at: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/tsiklopentolat-e.html> (in Russian).
2. Mydriacyl. Available at: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/mydriacyl-glaznie-kapli-e.html> (in Russian).
3. Midrimax. Available at: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/midrimax-e.html> (in Russian).
4. Irifrine. Available at: <http://proglaza.ru/drugs/kapli/irifrin-glaznie-kapli-e.html> (in Russian).
5. Malikova R.G., Rosenblum Yu.Z. The impact of several vegetotrophic substances on the accommodative convergence/accommodation (AC/A) ratio. Vestnik oftal'mologii. 1973; (6): 71–4 (in Russian).
6. Hofmeister E.M., Kaupp S.E., Schallhorn S.C. Comparison of tropicamide and cyclopentolate for cycloplegic refractions in myopic adult refractive surgery patients. J. Cataract Refr. Surg. 2005; 31 (4): 694–700. doi:10.1016/j.jcrs.2004.10.068.
7. Twelker J.D., Mutti O.D. Retinoscopy in infants using noncycloplegic technique, cycloplegia with Tropicamide 1 %, and Cycloplegia with Cyclopentolate 1 %. Optometry Vis. Sci. 2001; 78 (4): 215–22.
8. Egashira S.M., Kish L.L., Twelker J.D., et al. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia in children. Optometry Vis. Sci. 1993; 70 (12): 1019–26.
9. Zetterstrom C. The effect of phenylephrine on the accommodative process in man. Acta Ophthalmologica. 1994; 62 (6): 872–8.

Для контактов: Тарасова Наталья Алексеевна
E-mail: tar221@yandex.ru