



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61F 9/00 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020131128, 22.09.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.09.2020

Дата регистрации:
23.08.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 22.09.2020

(45) Опубликовано: 23.08.2021 Бюл. № 24

Адрес для переписки:
630117, г.Новосибирск, а/я 5, Кучумовой Л.Я.

(72) Автор(ы):
Гладышева Галина Владимировна (RU),
Плисов Игорь Леонидович (RU),
Анциферова Наталья Геннадьевна (RU),
Мамулат Дарья Римовна (RU),
Пущина Варвара Борисовна (RU),
Шарохин Михаил Александрович (RU),
Белоусова Ксения Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАУ "НМИЦ "МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова" Минздрава России) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Dan Huang, MS, et al. Pupillary measurements and anisocoria in Chinese preschoolers 3-4 years of age screened using the plusoptix A12C. Journal of AAPOS. 2017 Aug;21(4):262.e1-262.e5. Dahlmann-Noor, A. H., Comyn, O., et al. Plusoptix Vision Screener: the accuracy and repeatability of refractive measurements using a new autorefractor. British (см. прод.)

(54) Способ определения зрительных функций у детей превербального возраста

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к офтальмологии. Измеряют ребёнку остроту зрения на рефрактометре Plusoptix A12C. Проводят рефрактометрию в бинокулярном режиме, выявляют наличие компенсированной или некомпенсированной гиперметропии. Проводят дальнейшее исследование, добавляя линзы величиной sph $-3,0$ дптр. Затем проводят

пупиллометрию в фотопических, мезопических и скотопических условиях. Далее оценивают прозрачность оптических сред, после каждого измерения проводят анализ полученных данных, на основании которых делают заключение о зрительных функциях ребёнка. В частном случае при выявлении компенсированной гиперметропии дальнейшее исследование проводят в

бинокулярном режиме в физиологических условиях. В частном случае при выявлении некомпенсированной гиперметропии дальнейшее исследование проводят в монокулярном режиме в физиологических и в циклоплегических условиях. В частном случае в циклоплегических условиях исследования рефракции оценивают

степень полной гиперметропии. Способ позволяет расширить функциональные возможности, сократить длительность и повысить точность и достоверность определения зрительных функций у детей превербального возраста. 3 з.п. ф-лы, 11 ил., 2 пр.

(56) (продолжение):

Journal of Ophthalmology, 93(3), 2008, с.346-349. Плисов И.Л., Черных В.В. и др. Хирургическое лечение аккомодационных видов эзотропий: роль Plusoptix в планировании и оценке результатов. Научные статьи. Отражение N1, 2018, с.161-163. RU 2480142 C2, 27.04.2013. RU 2195855 C1, 10.01.2003. RU 2703697 C1, 21.10.2019. RU 2638288 C1, 12.12.2017.

R U 2 7 5 3 7 4 3 C 1

R U 2 7 5 3 7 4 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61F 9/00 (2021.05)

(21)(22) Application: **2020131128, 22.09.2020**

(24) Effective date for property rights:
22.09.2020

Registration date:
23.08.2021

Priority:

(22) Date of filing: **22.09.2020**

(45) Date of publication: **23.08.2021 Bull. № 24**

Mail address:
630117, g.Novosibirsk, a/ya 5, Kuchumovoj L.YA.

(72) Inventor(s):

**Gladysheva Galina Vladimirovna (RU),
Plisov Igor Leonidovich (RU),
Antsiferova Natalya Gennadevna (RU),
Mamulat Darya Rimovna (RU),
Pushchina Varvara Borisovna (RU),
Sharokhin Mikhail Aleksandrovich (RU),
Belousova Kseniya Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
uchrezhdenie "Natsionalnyj meditsinskij
issledovatel'skij tsentr "Mezhotraslevoj
nauchno-tehnicheskij kompleks
"Mikrokhirurgiya glaza" imeni akademika S.N.
Fedorova" Ministerstva zdravookhraneniya
Rossijskoj Federatsii (FGAU "NIMITS "MNTK
"Mikrokhirurgiya glaza" im. akad. S.N.
Fedorova" Minzdrava Rossii) (RU)**

(54) **METHOD FOR DETERMINING VISUAL FUNCTIONS IN PREVERBAL CHILDREN**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely to ophthalmology. The visual acuity of the child is measured using a Plusoptix A12C refractometer. Refractometry is performed in the binocular mode, the presence of compensated or uncompensated hypermetropia is detected. Further research is conducted by adding lenses with a sph value of -3.0 dptr. Pupillometry is then performed in photopic, mesopic and scotopic conditions. The transparency of the optical media is then estimated, the obtained data is analysed after each measurement and used to make a conclusion about the visual functions of the child. In a particular

case, if compensated hypermetropia is detected, further research is conducted in the binocular mode in physiological conditions. In a particular case, if uncompensated hypermetropia is detected, further research is conducted in the monocular mode in physiological and cycloplegic conditions. In a particular case, the degree of complete hypermetropia is estimated in cycloplegic conditions of refraction examination.

EFFECT: provides a possibility of expanding the functional capabilities, reducing the duration and increasing the accuracy and certainty of determining visual functions in preverbal children.

4 cl, 11 dwg, 2 ex

Изобретение относится к медицине, а именно к офтальмологии, и может быть использовано для определения зрительных функций у детей превербального возраста.

Ребенок способен видеть уже с момента рождения, но зрение полностью развивается только к 7-8 годам. Если на ранней стадии развития зрительных функций не выявить оптические нарушения, мешающие информации от глаз передаваться в центральную нервную систему головного мозга, то зрение не развивается или развивается неполноценно. Поэтому проблема проверки зрительных функций у детей перманентно остра. Как известно, обнаруженные в детском возрасте нарушения зрения во многих случаях могут быть скорректированы, поэтому так важна точность и достоверность при определении зрительных функций у детей, для более ранней диагностики имеющихся нарушений и назначения своевременной терапии.

Известен способ определения остроты зрения, заключающийся в том, что обследуемому предъявляют оптометры и предлагают определить направление разрыва в кольце Ландольта. Исследование проводят в два этапа. Сначала определяют остроту зрения при стандартном освещении, а затем проводят исследование по таблицам с малым 0,05 шагом при снижении освещенности от максимальной 400 лк до минимальной 50 лк. Сравнивают полученную величину приращения функции δ , отражающую разность остроты зрения при максимальной и минимальной освещенности, с нормой для каждого возраста, на основании чего оценивают остроту зрения. (Патент RU 2308874 C1, опубл. 27.10.2007).

Недостатками известного способа являются длительность исследования, необходимость дополнительных расчетов при определении остроты зрения, способ применим для детей вербального возраста и взрослых пациентов.

Известен способ определения изменений в системе проведения зрительной афферентации у детей, включающий визометрию с коррекцией и без, рефрактометрию в состоянии циклоплегии, офтальмоскопию и биомикроскопию. При выявлении монолатеральной амблиопии средней или высокой степени при остроте зрения без коррекции второго глаза 1,0 определяют органические изменения проведения зрительной афферентации в полушарии амблиопичного глаза и функциональные изменения или отсутствие изменений в другом полушарии (Патент RU 2190949 C1, опубл. 20.10.2002). Способ позволяет повысить точность диагностики, определить характер изменений и их локализацию в системе проведения зрительной афферентации у детей с монолатеральной амблиопией.

Недостатками способа являются ограниченные функциональные возможности способа, а также невозможность применения для детей превербального возраста.

Известен способ определения остроты зрения, заключающийся в использовании метода нистагмометрии и исследования зрительных вызванных потенциалов. Метод нистагмометрии основан на появлении непроизвольного оптокинетического нистагма (ОКН) при рассмотрении движущихся объектов. Определение остроты зрения осуществляется путем визуальной регистрации возникновения ОКН в ответ на просмотр объектов, движущихся на мониторе компьютера. (Офтальмологические ведомости, Том V, №1, с. 53-57, 2012).

Недостатками известного способа являются необходимость наличия специального оборудования и обученных этим методом специалистов, а также трудоемкость исследования.

Наиболее близким к заявляемому способу - прототипом, является способ дистанционной оценки характеристик зрительного анализатора человека, заключающийся в использовании устройства для тестирования зрительных функций,

состоящего из множества блоков управления и интерактивного тестового пульта с псевдокнопкой, на которой нанесены оптоототипы (рисунки) в виде телефона, лошади, утки, кисти. Ребенку, находящемуся на нужном расстоянии от тестового монитора, предъявляют тестовые задания, в которых используются оптоототипы, аналогичные нанесенным на псевдокнопки. Заданием для ребенка является правильное распознавание оптоотипа и нажатие на соответствующую псевдокнопку интерактивного тестового пульта. Информацию о нажатой ребенком кнопке по беспроводной (или проводной) связи передают с блока фиксации ответов испытуемого на второй блок управления. Выбранное расстояние до интерактивного тестового пульта, устанавливаемое при помощи блока настройки и запуска заданий, обеспечивает автоматическое изменение углового размера тестовых оптоототипов. (Патент RU 2480142 С2, опубл. 20.12.2012).

Недостатками известного способа являются:

- ограниченные функциональные возможности способа, поскольку он позволяет проводить оценку развития зрительного анализатора только на основании определения остроты зрения, что не всегда достоверно у детей;
- низкая точность определения зрительных функций, в частности остроты зрения, так как изображения оптоототипов не всем детям одинаково знакомы, что не может позволить получить точные данные для объективной оценки остроты зрения;
- применим у детей начиная с 2-3-х лет, так как ребенок должен нажать на псевдокнопки с расположенными на них оптоототипами;
- недостаточная достоверность в проведении исследования, так как ребенок не может сразу освоить процедуру проведения тестирования, делая ошибки, в связи с чем возможны результирующие ошибки программного вычисления остроты зрения;
- длительность способа, поскольку данный способ занимает много времени (сначала на объяснение, потом на выполнение), требуется усидчивость, внимательность ребенка, поэтому не всегда выполним у детей превербального возраста.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей способа, сокращение длительности, повышение точности и достоверности определения зрительных функций у детей превербального возраста.

Технический результат: расширение функциональных возможностей способа, сокращение длительности, повышение точности и достоверности определения зрительных функций у детей превербального возраста.

Поставленная задача достигается предлагаемым способом.

Детям превербального возраста определяют комплекс параметров с использованием прибора Plusoptix A12C, на основании которых делают заключение о развитии зрительных функций ребенка. Для этого ребенка помещают на расстоянии 1 метра от прибора, обеспечивают кратковременную фиксацию взгляда ребенка на прибор (около 5 секунд), для чего камера издает специальный звук и на экране появляются мигающие огоньки. Затем производят рефрактометрию в бинокулярном, монокулярном режиме, в физиологических и циклоплегических условиях. Далее осуществляют пупиллометрию в фотопических, мезоптических и скотопических условиях. Затем оценивают прозрачность оптических сред глаз ребенка. После каждого измерения врачом делается определенное заключение о зрительных функциях ребенка.

Определяющими отличиями заявляемого способа, по сравнению с прототипом, являются: ребенку с помощью рефрактометра Plusoptix A12C проводят рефрактометрию в бинокулярном, монокулярном режиме, а также в физиологических и циклоплегических условиях, затем осуществляют пупиллометрию в фотопических, мезоптических и скотопических условиях, далее оценивают прозрачность оптических сред, после каждого

измерения проводят анализ полученных данных, на основании которых делают заключение о зрительных функциях ребенка, что позволяет расширить функциональные возможности способа, сократить его длительность, повысить точность и достоверность.

При этом в преимущественном варианте предлагаемого способа:

- 5 - в бинокулярном режиме исследования рефракции определяют степень функциональной компенсации гиперметропии (нормой считается остаточная величина сферической гиперметропии не более 0,5 дптр или сферозэквивалент при сложном гиперметропическом астигматизме не более 1,0 дптр);
- 10 - монокулярный режим исследования рефракции используют, если ребенок полностью компенсирует аккомодацией гиперметропию одним глазом, а на другом глазу определяется некомпенсированная гиперметропия, указывающая на дисбинокулярный компонент амблиопии и необходимость очковой коррекции;
- 15 - в физиологических условиях исследования рефракции добавляют линзы величиной sph -3,0 дптр для моделирования аккомодационно-конвергентной зрительной нагрузки вблизи;
- в циклоплегических условиях исследования рефракции оценивают степень полной гиперметропии, что позволяет определить соответствие развития рефракции возрастной норме.

20 Проведение пупиллометрии в фотопических, мезоптических и скотопических условиях позволяет определить анизометропию или амблиопию, а также неврологические нарушения.

Определение прозрачности оптических сред глаз на основании визуальной оценки на экране прибора наличия катаракты, ее размере и локализации, позволяет оперативно

25 В случае необходимости, ребенку назначают очковую коррекцию, на основании степени некомпенсированной гиперметропии, полученной в физиологических условиях, так как данный параметр точно отражает наличие амблиопии.

30 Совокупность полученных диагностических данных позволяет точно и объективно определять все отклонения, влияющие на развитие зрительных функций у детей превербального возраста.

Достижимый технический результат предложенного способа заключается в следующем:

- высокая достоверность результатов измерения, что достигается точностью определения рефракции и аккомодации, пупиллометрии;
- 35 - оценка остроты зрения (рефракции) проводится быстро - всего лишь несколько секунд, поэтому ребенок не успевает устать и не испытывает никаких неприятных ощущений, что позволяет провести исследование детям превербального возраста;
- возможность проведения исследования у детей начиная с 2-х месяцев, это позволяет своевременно обнаружить проблему и назначить соответствующее лечение или
- 40 наблюдение в динамике;
- уже в процессе исследования остроты зрения есть возможность подобрать адекватную очковую коррекцию, дающую максимальную остроту зрения, а также оценить правильность подбора имеющихся у пациентов очков;
- возможно проведение визуализации катаракты, определение ее размера и
- 45 локализации, что важно для решения вопроса о необходимости хирургического вмешательства;

Полученная диагностическая информация в полном объеме хранится в персонализированной базе данных. Это позволяет воспроизвести результаты

обследования конкретного пациента в виде фотоинформации (в реальном времени на момент обследования), провести анализ динамики исследуемых признаков.

Поиск по источникам научно-технической и патентной информации не выявил способа, идентичного заявляемому, в связи с чем, можно сделать вывод о соответствии заявляемого технического решения критериям «новизна» и «изобретательский уровень».

Применение предложенного способа иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1

Ребенку 2 месяца. Ребенок родился доношенным. Родители обратились на диагностический осмотр, так как у мамы миопия высокой степени.

Ребенку проведено диагностическое обследование зрительных функций заявляемым способом.

Ребенка помещали на расстоянии 1 метра от рефрактора Plusoptix A12C и добивались от него кратковременной фиксации взгляда на прибор (5 секунд), после чего врач нажимал кнопку «Пуск» и прибор автоматически производил измерение в момент, когда оба глаза пациента оказывались в фокусе камеры. Далее в бинокулярном режиме исследования определяли степень функциональной компенсации гиперметропии, результат - ребенок полностью компенсирует аккомодацией свою гиперметропию, имеет астигматизм, не превышающий возрастную норму (фиг.1, физиологические условия, бинокулярный режим исследования). Монокулярный режим исследования не использовали, так как у пациента нет анизометропии, соответственно отсутствует дисбинокулярный компонент амблиопии. Затем к функционально компенсированной гиперметропии добавляли линзы величиной sph -3,0 дптр для моделирования аккомодационно-конвергентной зрительной нагрузки вблизи, результат - ребенок полностью скомпенсировал аккомодацией установленную аддидацию (фиг.2, аддидация величиной sph -3,0 дптр). Далее провели пупиллометрию в фотопических, мезоптических и скотопических условиях, результат - отсутствует анизокория (фиг.3, где: а) фотопические условия, б) мезоптические условия, в) скотопические условия).

Далее определяли прозрачность оптических сред на

основании визуальной оценки на экране прибора наличия или отсутствия точечной катаракты, результат - оптические среды прозрачные (фиг.4). Ребенку проводили инстилляцию 1% р-ра тропикамида, затем на широкий зрачок в бинокулярном режиме исследования оценивали степень полной гиперметропию, результат - гиперметропия средней степени на обоих глазах (фиг.5, после циклоплегии, бинокулярный режим исследования). Совокупность полученных диагностических данных позволила быстро, точно и объективно определить у данного ребенка хорошие зрительные функции, соответствующие возрастной норме.

Пример 2

Ребенку 1,5 года. Ребенок с аутизмом. Родители обратились на диагностический осмотр.

Ребенку проведено диагностическое обследование зрительных функций заявляемым способом.

Ребенка помещали на расстоянии 1 метр от рефрактора Plusoptix A12C и добивались от него кратковременной фиксации взгляда на прибор (5 секунд), после чего врач нажимал кнопку «Пуск» и прибор автоматически производил измерение в момент, когда оба глаза пациента оказывались в фокусе камеры. Далее в бинокулярном режиме исследования определяли степень функциональной компенсации гиперметропии, ребенок полностью компенсирует аккомодацией свою гиперметропию на левом глазу; правый глаз - ребенок не компенсирует аккомодацией гиперметропию, анизометропия, поэтому

перешли в монокулярный режим измерения (фиг.6, физиологические условия, бинокулярный режим исследования). Монокулярный режим: правый глаз - менее выраженная некомпенсированная гиперметропия, таким образом имеет место дисбинокулярный компонент снижения зрения (фиг.7, физиологические условия, монокулярный режим исследования). Затем к функционально компенсированной гиперметропии добавляли линзы величиной sph -3,0 дптр для моделирования аккомодационно-конвергентной зрительной нагрузки вблизи. Ребенок полностью скомпенсировал аккомодацией установленную аддидацию левым глазом, правый глаз - ребенок не компенсирует установленную аддидацию, таким образом имеет место анизоаккомодация, ослабление бинокулярного взаимодействия двух монокулярных систем, поэтому возможно появление гетеротропии (фиг.8, аддидация величиной sph -3,0 дптр). Далее оценивали данные пупиллометрии в фотопических, мезоптических и скотопических условиях, результат - присутствует анизокория в фотопических условиях, что подтверждает сниженное зрение на правом глазу (фиг.9, где: а) фотопические условия, б) мезоптические условия, в) скотопические условия). Далее определяли прозрачность оптических сред на основании визуальной оценки на экране прибора наличия или отсутствия точечной катаракты, результат - оптические среды прозрачные (фиг.10). Ребенку проводили инстилляцию 1% р-ра тропикамида, затем на широкий зрачок в бинокулярном режиме исследования оценивали степень полной гиперметропии, результат - гиперметропия высокой степени на правом глазу, средней степени на левом глазу (фиг.11, после циклоплегии, бинокулярный режим исследования). Совокупность полученных диагностических данных позволила определить сниженное зрение на правом глазу и необходимость очковой коррекции для данного ребенка.

Использование предлагаемого способа позволит повысить точность и объективность в определении зрительных функций у детей превербального возраста, так как проведя комплекс исследований, врач может достоверно оценить все необходимые данные, на основании которых возможно определить нарушения, влияющие на формирование зрительных функций ребенка начиная с 2-х месяцев, тем самым вовремя обнаружить проблему и назначить соответствующее лечение или наблюдение в динамике.

(57) Формула изобретения

1. Способ исследования зрительных функций у детей превербального возраста, включающий измерение остроты зрения на рефрактометре, отличающийся тем, что ребёнку с помощью рефрактометра Plusoptix A12C проводят рефрактометрию в бинокулярном режиме, выявляют наличие компенсированной или некомпенсированной гиперметропии, проводят дальнейшее исследование, добавляя линзы величиной sph -3,0 дптр, затем проводят пупиллометрию в фотопических, мезоптических и скотопических условиях, далее оценивают прозрачность оптических сред, после каждого измерения проводят анализ полученных данных, на основании которых делают заключение о зрительных функциях ребёнка.

2. Способ исследования зрительных функций по п.1, отличающийся тем, что при выявлении компенсированной гиперметропии дальнейшее исследование проводят в бинокулярном режиме в физиологических условиях.

3. Способ исследования зрительных функций по п.1, отличающийся тем, что при выявлении некомпенсированной гиперметропии дальнейшее исследование проводят в монокулярном режиме в физиологических и в циклоплегических условиях.

4. Способ исследования зрительных функций по п.3, отличающийся тем, что в циклоплегических условиях исследования рефракции оценивают степень полной

гиперметропии.

5

10

15

20

25

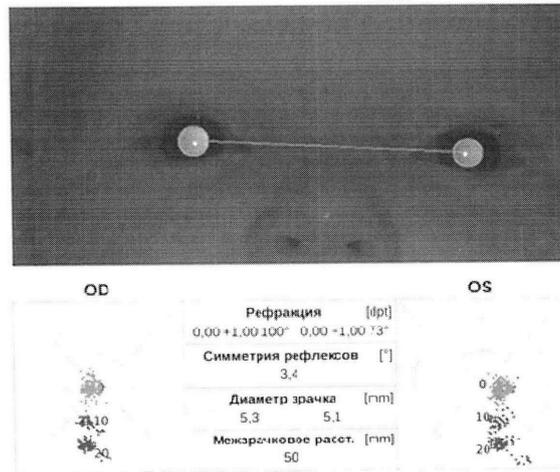
30

35

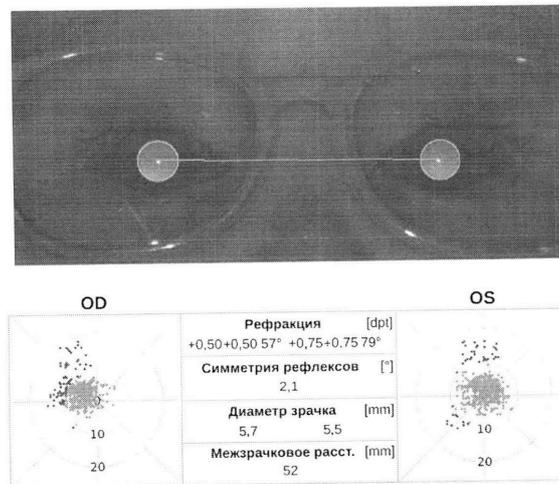
40

45

1

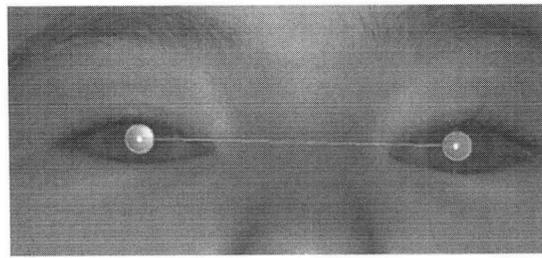


Фиг.1



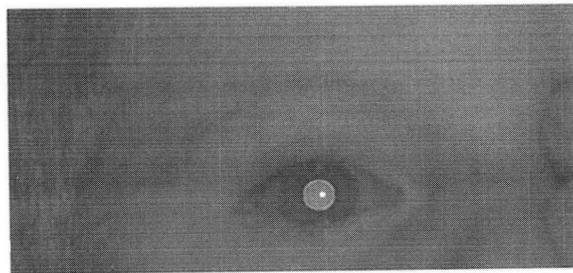
Фиг. 2

2



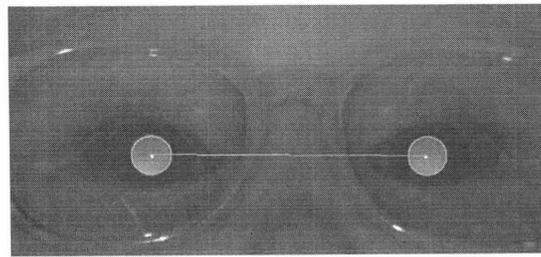
OD		OS
	Рефракция [dpt]	
	+3.00 +0.50 79° +0.25 +0.25 79°	
	Симметрия рефлексов [°]	
	1.5	
	Диаметр зрачка [mm]	
	5.7 4.5	
	Межзрачковое расст. [mm]	
	60	

Фиг.6



OD		OS
	Рефракция [dpt]	
	+1.50 +0.50 105°	
	Диаметр зрачка [mm]	
	5.0	

Фиг.7

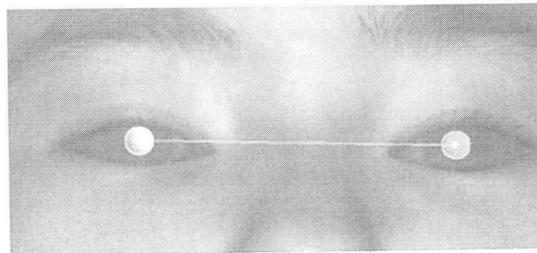


OD		OS	
Рефракция [dpt] +5,50+0,50 57° +0,75+0,75 79°			
Симметрия рефлексов [°] 2,1			
Диаметр зрачка [mm] 5,7 5,5		Диаметр зрачка [mm] 10 10	
Межзрачковое расст. [mm] 52			

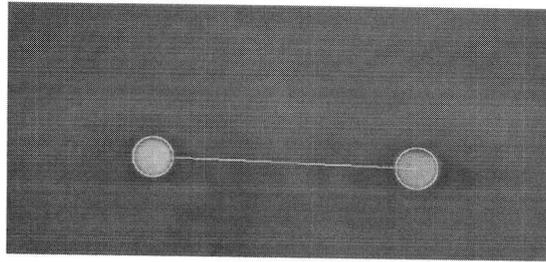
Фиг. 8

Диаметр зрачка [mm]	Диаметр зрачка [mm]	Диаметр зрачка [mm]
5,7 4,5	7,2 5,7	7,9 7,4
а)	б)	в)

Фиг.9



Фиг.10.



OD		OS	
		Рефракция [дптр]	
		+5,75 +0,50 89° +2,50 +0,50 89°	
		Симметрия рефлексов [°]	
		0,9	
		Диаметр зрачка [mm]	
		7,9 7,4	
		Межзрачковое расст. [mm]	
		49	

Фиг.11