

# Нарушения аккомодации: эффективность лечения молекулами

Голубев С.Ю.

врач-офтальмолог, к.м.н., старший научный сотрудник ИМБП РАН, руководитель офтальмологического портала «Орган зрения», Москва

XIII симпозиум с международным участием  
Осенние рефракционные чтения 2022

11 - 12 ноября, Москва, Россия



[video.organum-visus.ru](https://video.organum-visus.ru)



Синклер



video.organum-visus.ru

Голубев С.Ю., офтальмологический портал Орган зрения video.organum-visus.ru, Осенние рефракционные чтения 2022

<https://vesikitim.ru/2022/11/10/krasivye-otkrytki-v-den-oftalmologa-i-teplye-slova-v-prazdnik-11-noiabria>

2022, ноябрь, 11.

День офтальмолога. [edu.rosminzdrav.ru](http://edu.rosminzdrav.ru)

2022, ноябрь, 11, Владивосток, Россия.

ПКОО Ассоциация врачей-офтальмологов, 8-е заседание, [офтальмология25.рф](#)

Клиническая фармакология в практике врача-офтальмолога, [Анонс 1](#), [Анонс 2](#)

Эксперты: Елисеева Екатерина Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор [Федяшев Глеб Арнольдович](#), доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии и оториноларингологии. При поддержке компании Solofarm. Место проведения пр. Острякова 2, главный корпус ФГБОУ ВО ТГМУ, [tgmu.ru](http://tgmu.ru)

[Информационный партнер](#) офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11, Новосибирск, Россия.

Всероссийская офтальмологическая конференция с международным участием **Глаукома: от патогенеза до лечения**

Организатор Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, [mntk-nsk.ru/koood/meropriyatiya](http://mntk-nsk.ru/koood/meropriyatiya), [Программа](#)

Информационный партнер офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11, Оренбург, Россия.

**Школа медицинских сестер в офтальмологии.** Конференция для медицинских сестер офтальмологических отделений и кабинетов.

Организатор Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С.Н.Федорова, [ofmntk.ru](http://ofmntk.ru)

[Информационный партнер](#) офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11, Москва, Россия.

Школа офтальмолога **Открытая травма глаза**, [Анонс 1](#), [Анонс 2](#), [Гостю-сайта](#)

Лектор Ченцова Екатерина Валерьевна, начальник отдела травматологии и реконструктивной хирургии, [НМИЦ ГБ им. Гельмгольца](#)

Телемедицина в офтальмологии НМИЦ ГБ им. Гельмгольца, [Календарь 2022 год](#)

2022, ноябрь, 11, 09.00 по московскому времени, Сочи, Россия.

Юбилейная межрегиональная научно-практическая конференция **Заблевающие органы зрения**, посвященная 80-летию профессора Александра Ивановича Ерещенко, [Анонс](#)

Организаторы Кубанская Ассоциация врачей-офтальмологов, КВБС, [kvo.krasnodar.ru](http://kvo.krasnodar.ru) и ССК. Мероприятие в системе НМО (непрерывного медицинского образования) МЗ РФ с последующим начислением баллов. Место проведения ул. Орджоникидзе 11 А, «Методический Центр».

[Информационный партнер](#) офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11, 13.00, Москва, Россия.

Круглый стол офтальмологов **Эра anti-VEGF терапии в патологии сетчатки**. Организатор Офтальмологический центр ФГБУ Глазной военной клинической госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко. Место проведения ул. Госпитальный вал, дом 3, корпус 21, зал конференций административного корпуса, 2 этаж. При поддержке компании Новаartis.

Информационный партнер офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11, в 15.30, Челябинск, Россия.

Конференция офтальмологов **Современные подходы к диагностике, мониторингу, лечению диабетической ретинопатии и диабетического макулярного отека**, [Программа](#)

Межрегиональная образовательная программа Общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов». Лекторы Тольязнова Валерия Леонидовна, к.м.н., Кузнецов Андрей Александрович, к.м.н., Бычков Павел Александрович, «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, [НМИЦ ГБ им. Гельмгольца](#)

Место проведения Челябинск, ул. Труда, 179, Radisson Blu Hotel, Chelyabinsk 4\* конференц-зал Саларо. Ссылка НМО не назначается.

Смотрите [Календарь](#) Межрегиональной образовательной программы АВО 2022. Информационный партнер офтальмологический портал Орган зрения.

2022, ноябрь, 11, 16.30, Пятигорск, Россия.

Конференция **День офтальмолога с Глазной клиникой ФАКТ**, [faktmed.ru](http://faktmed.ru)

Место проведения ул. Фабричная, 1, Пятигорск, малый зал.

[Информационный партнер](#) офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

2022, ноябрь, 11 - 12, Москва, Россия.

XIII Симпозиум **Осенние рефракционные чтения 2022** с международным участием. Место проведения ул. Русовская, 24, Отель Холмайд Ийн Софьяники, [mmlr.ru](http://mmlr.ru), [Программа](#)

## Конференции офтальмологов в День офтальмолога 11 ноября 2022

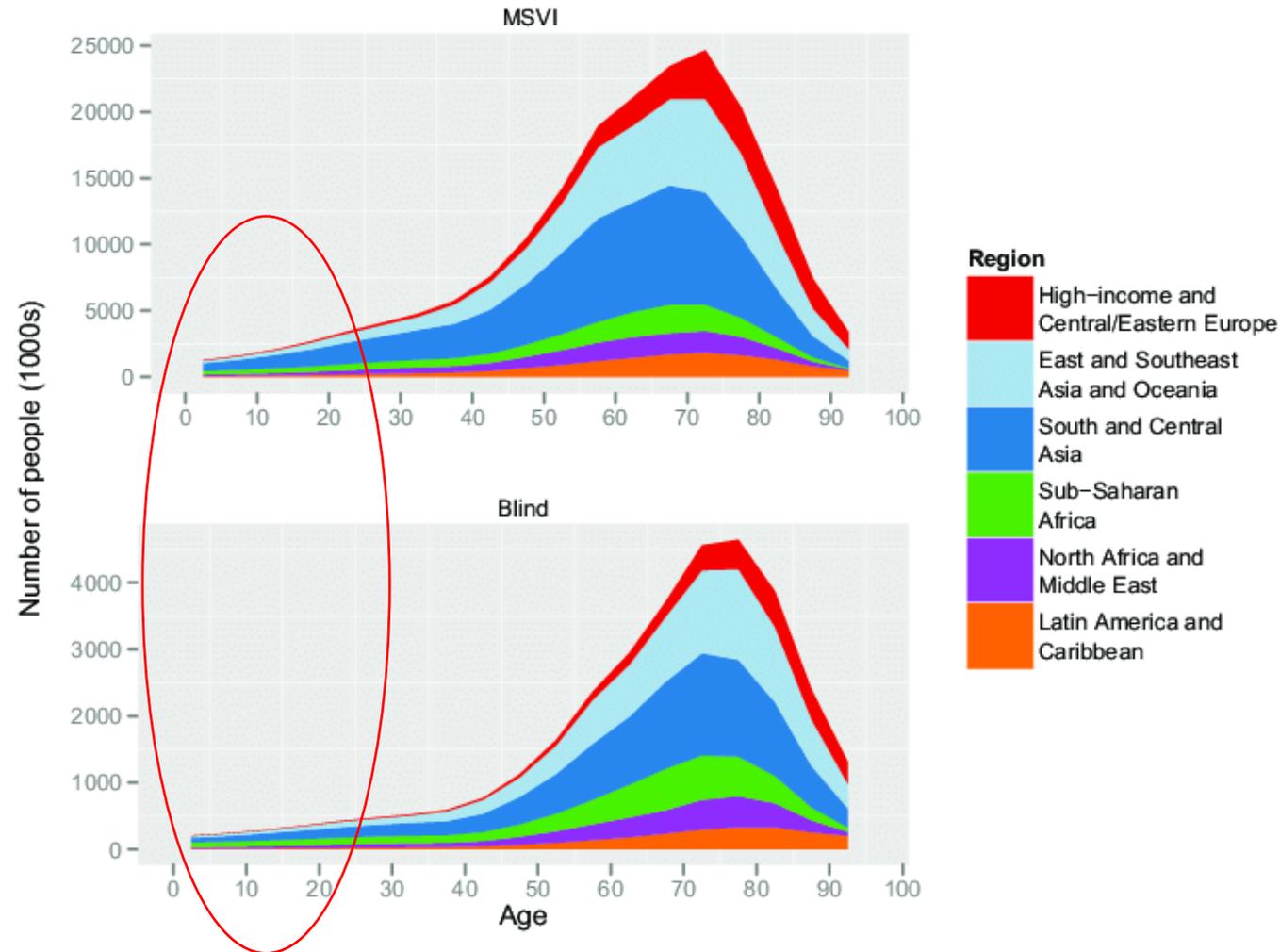
- Владивосток
- Москва
- Новосибирск
- Оренбург
- Пятигорск
- Сочи
- Челябинск

Календарь офтальмологических конференций 2022 года на портала Орган зрения

Береги зрение смолоду...

# Глобальная распространенность нарушений зрения и слепоты: масштабы и временные тенденции, 1990 - 2010

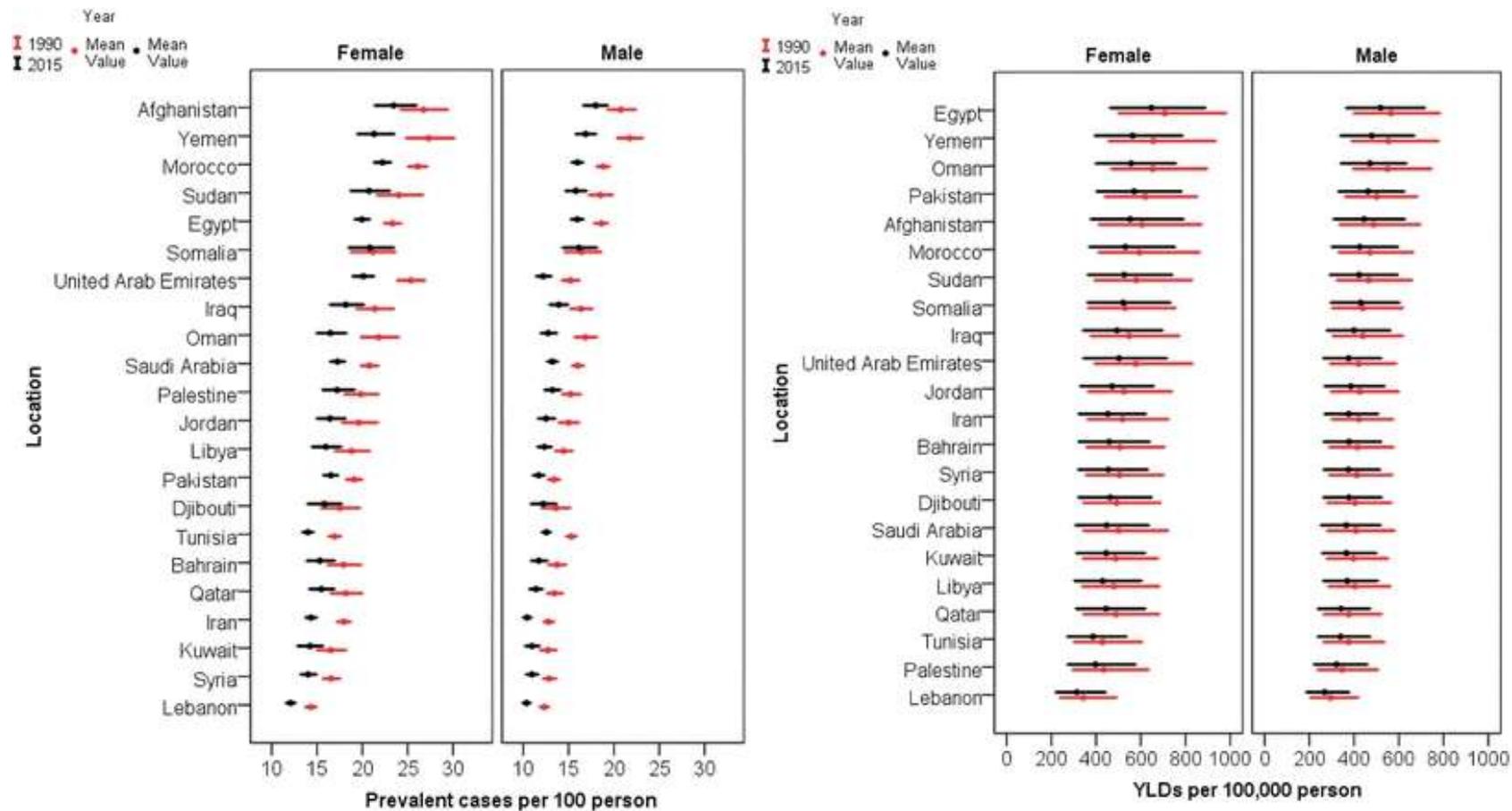
Систематический обзор опубликованных и неопубликованных популяционных данных о нарушениях зрения и слепоте с 1980 по 2012 годы



# Бремя потери зрения в регионе Восточного Средиземноморья, 1990 - 2015 гг.

Результаты исследования «Глобальное бремя болезней», 2015

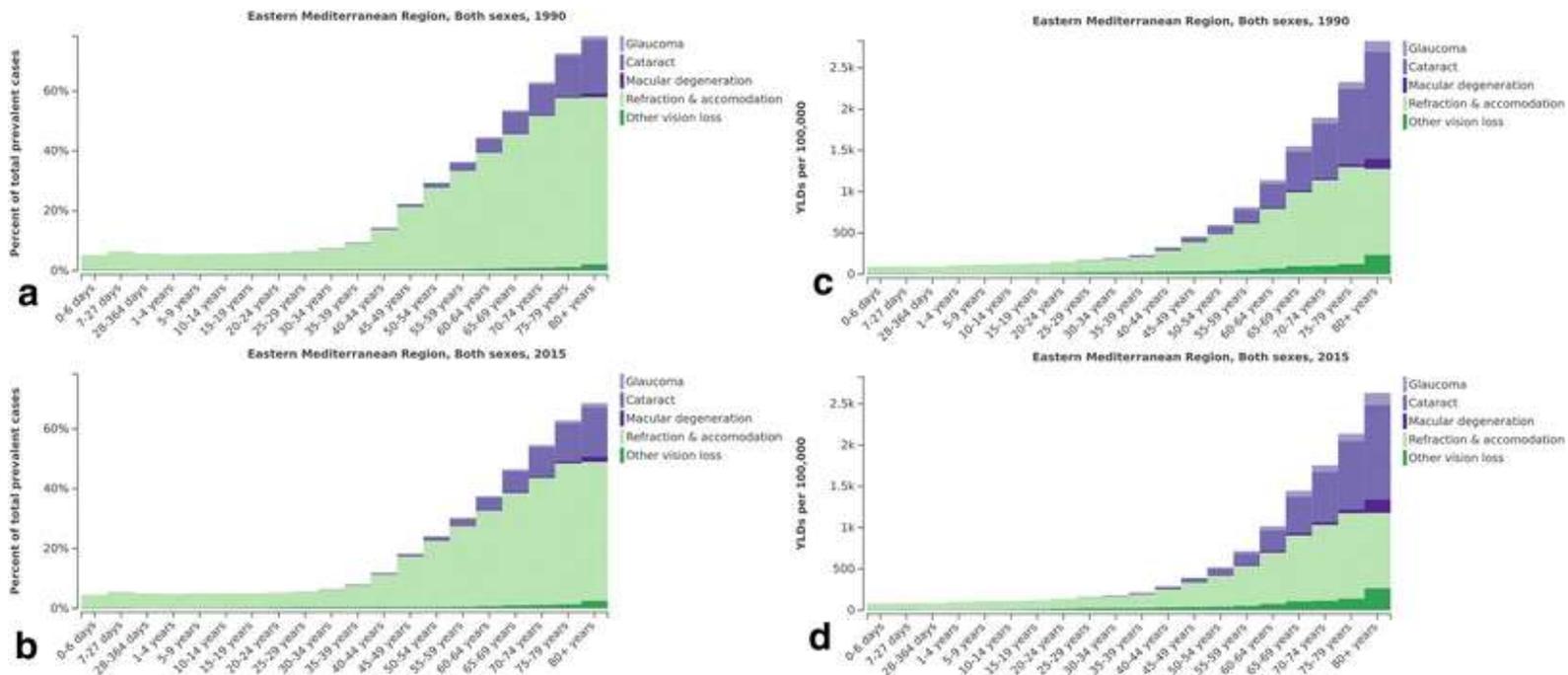
Стандартизированная по возрасту распространенность и количество лет, прожитых с инвалидностью (YLDs) потери зрения в странах региона Восточного Средиземноморья в 1990 и 2015 гг.



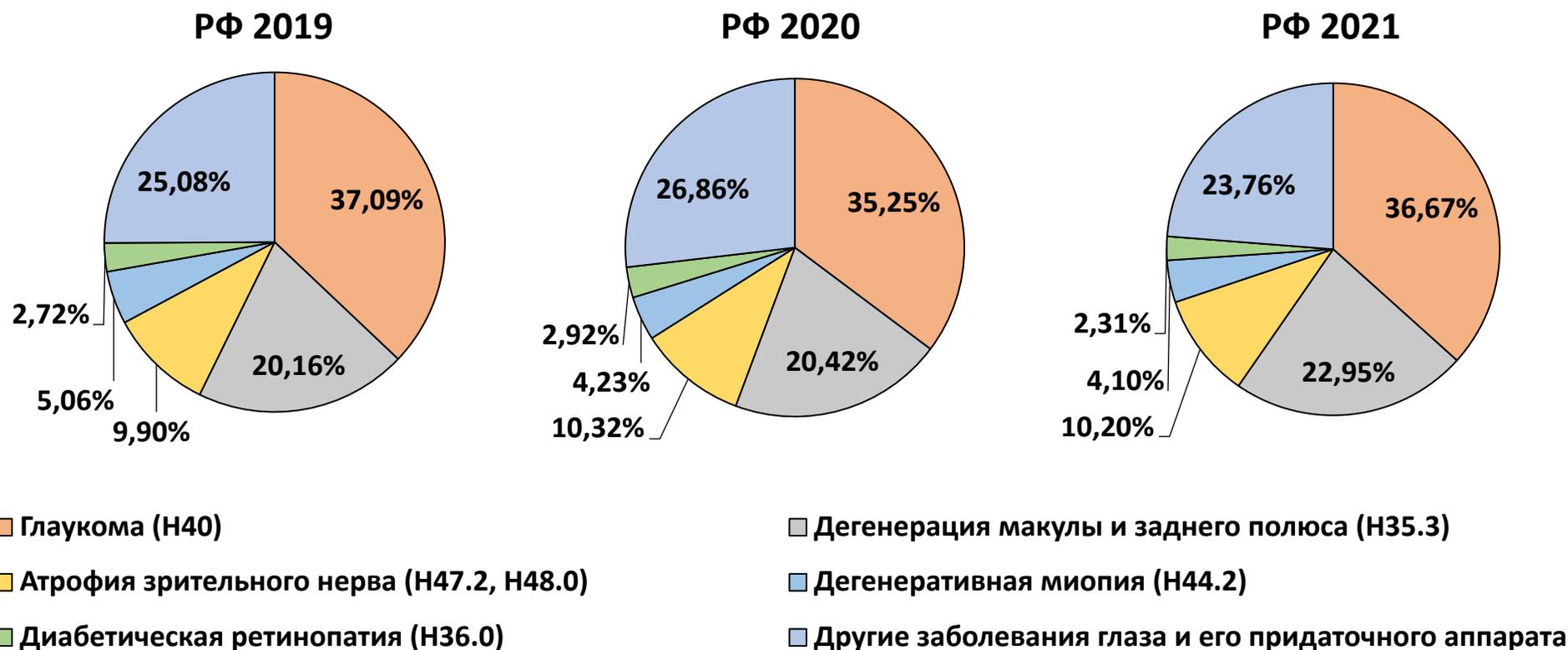
# Время потери зрения в регионе Восточного Средиземноморья, 1990 - 2015 гг.

Результаты исследования «Глобальное бремя болезней», 2015

Повозрастная распространенность (а, b) и количество лет жизни с инвалидностью (YLD) (с, d) в Регионе Восточного Средиземноморья в двух временных точках 1990 и 2015 гг.



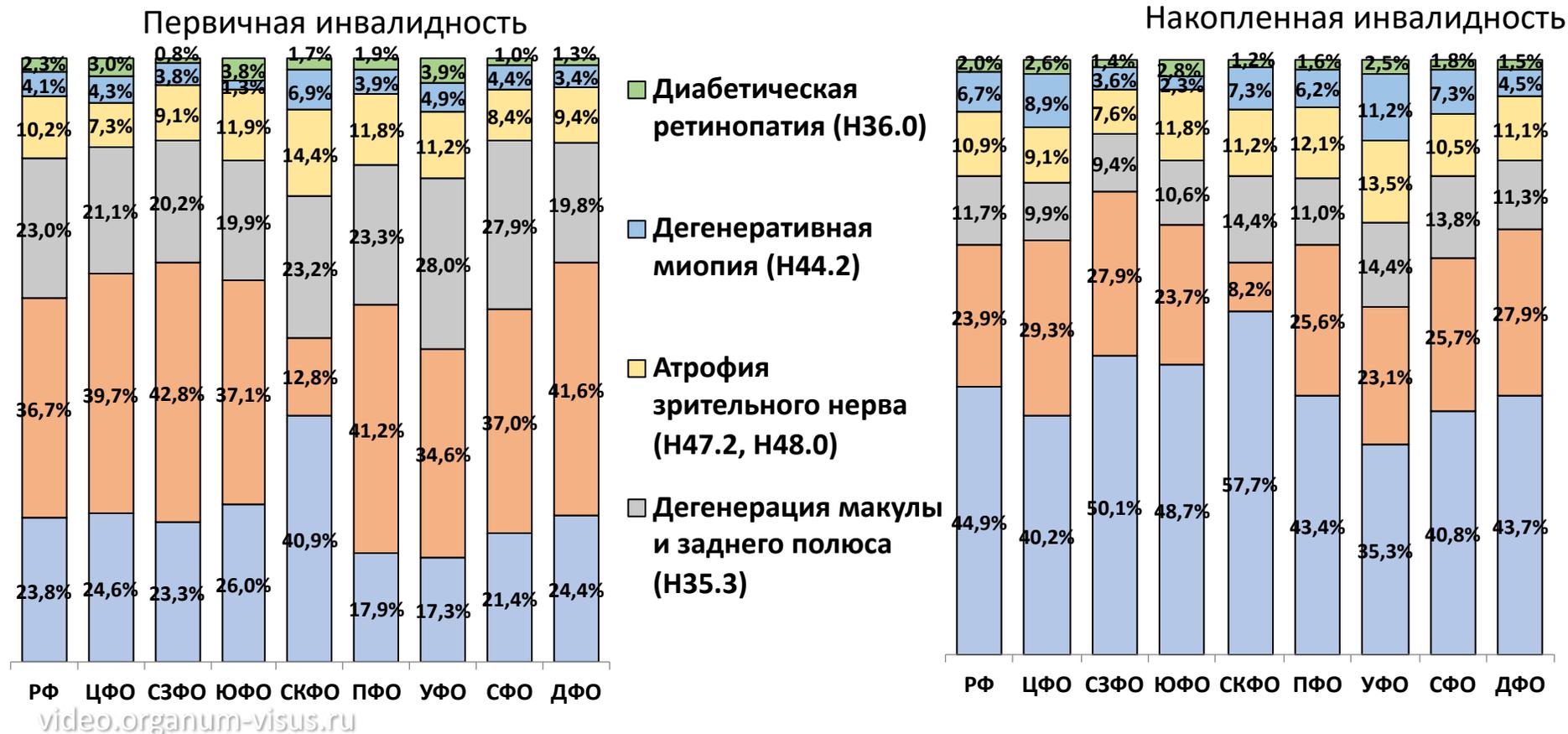
# Динамика структуры первичной инвалидности по зрению взрослого населения Российской Федерации



Нероев В.В., РООФ 2022



# Территориальные особенности распределения нозологической структуры инвалидности по зрению среди взрослого населения Российской Федерации ( по состоянию на 01.01.2022 )



Нероев В.В., РООФ 2022

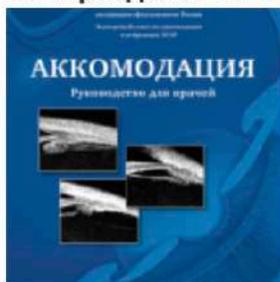
*Accommodatio* - приспособление, принозование

# Зрение и аккомодация

# РООФ2012 (AROF2012): Презентация нового Руководства по аккомодации.

Опубликовано чт, 10/04/2012 - 23:54 пользователем [Golubev Sergey](#)

Вы в разделе: [Новости офтальмологии](#)



Завтра, 05 октября 2012г., в 09:00, в рамках Российского общенационального офтальмологического форума впервые будет представлено Руководство по аккомодации.

В Руководстве - коллективный труд Экспертного совета по аккомодации и рефракции (ЭСАР, SABAR) - собраны и обобщены современные представления об аккомодации и методах лечения её нарушений.

Информационная поддержка [www.organum-visus.com](http://www.organum-visus.com)

Межрегиональная ассоциация офтальмологов России  
Экспертный совет по аккомодации и рефракции (ЭСАР)

# АККОМОДАЦИЯ

Руководство для врачей

Под редакцией  
Л.А. Катаргиной



Москва, 2012

Современные представления о физиологии аккомодации  
еще далеки от своей завершенности и согласованности...

Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной. – М.: Апрель, 2012. – 136 с., ил.  
ISBN 978-5-905212-16-1

Уникальное издание составлено Экспертным советом по аккомодации и рефракции, ЭСАР, Scientific Advisory Board of Accommodation and Refraction, SABAR  
<https://sabar.eye-portal.ru/accomodation-guidelines-for-doctors-2012>

Голубев С.Ю., офтальмологический портал Орган зрения [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru), Осенние рефракционные чтения 2022





# Глоссарий аккомодации

- Экспертный совет по аккомодации и рефракции АВО, ЭКАР, Scientific Advisory Board of Accommodation and Refraction, SABAR в 2012 году предложил уточненные термины, касающиеся механизма аккомодации, ее состояния в норме и при патологии
- в основу положены формулировки, предложенные ранее Э.С. Аветисовым, В.В. Волковым, С.Л. Шаповаловым, Ю.З. Розенблюмом, Е.Е. Сомовым

## Аккомодация - способность глаза к четкому видению разноудаленных объектов за счет изменения рефракции

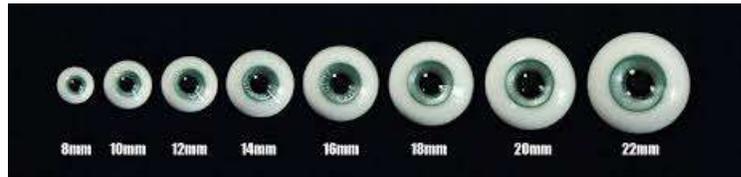
- **Псевдоаккомодация** - способность глаза к четкому видению разноудаленных объектов без изменения рефракции
- **Динамическая рефракция глаза**, манифестная, нециклоплегическая - клиническая рефракция глаза в условиях действующей аккомодации
- **Аккомодационный ответ** - выраженное в диоптриях дозированное напряжение аккомодации, возникающее в ответ на предъявление зрительного стимула, находящегося на конечном расстоянии
- **Устойчивость аккомодации** - способность глаза длительно поддерживать адекватный аккомодационный ответ
- **Неустойчивость аккомодации** - неспособность глаза длительно поддерживать адекватный аккомодационный ответ
- **Недостаточность аккомодации** - состояние, характеризующееся сниженным объемом и запасами аккомодации и неадекватным аккомодационным ответом
- **Избыточность аккомодации** - состояние, при котором аккомодационный ответ превышает аккомодационную задачу
- **Слабость аккомодации** - длительно существующее состояние недостаточной или неустойчивой аккомодации
- **Тонус покоя аккомодации**, ТПА - состояние оптической установки глаза в отсутствие зрительного стимула
- **Привычный тонус аккомодации**, ПТА - разница между манифестной и циклоплегической рефракцией - тоническая аккомодация
- **Рефлекторная аккомодация** - изменение рефракции в ответ на изменение расстояния до фиксируемого глазом объекта с целью его четкого видения
- **Вергентная аккомодация** - изменение рефракции в ответ на сведение и разведение зрительных линий двух глаз с целью сохранения единого образа фиксируемого объекта
- **Привычно-избыточное напряжение аккомодации**, ПИНА - длительно существующий избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную корригированную остроту зрения
- **Парез / паралич аккомодации** - острое или подострое расстройство аккомодации, при котором изменение оптической установки глаза к любому расстоянию за счет изменения рефракции становится временно невозможным
- **Спазм аккомодации** - острый патологический избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и снижающий максимальную корригированную остроту зрения

Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаржиной. – М.: Апрель, 2012. – 136 с., ил.  
ISBN 978-5-905212-16-1

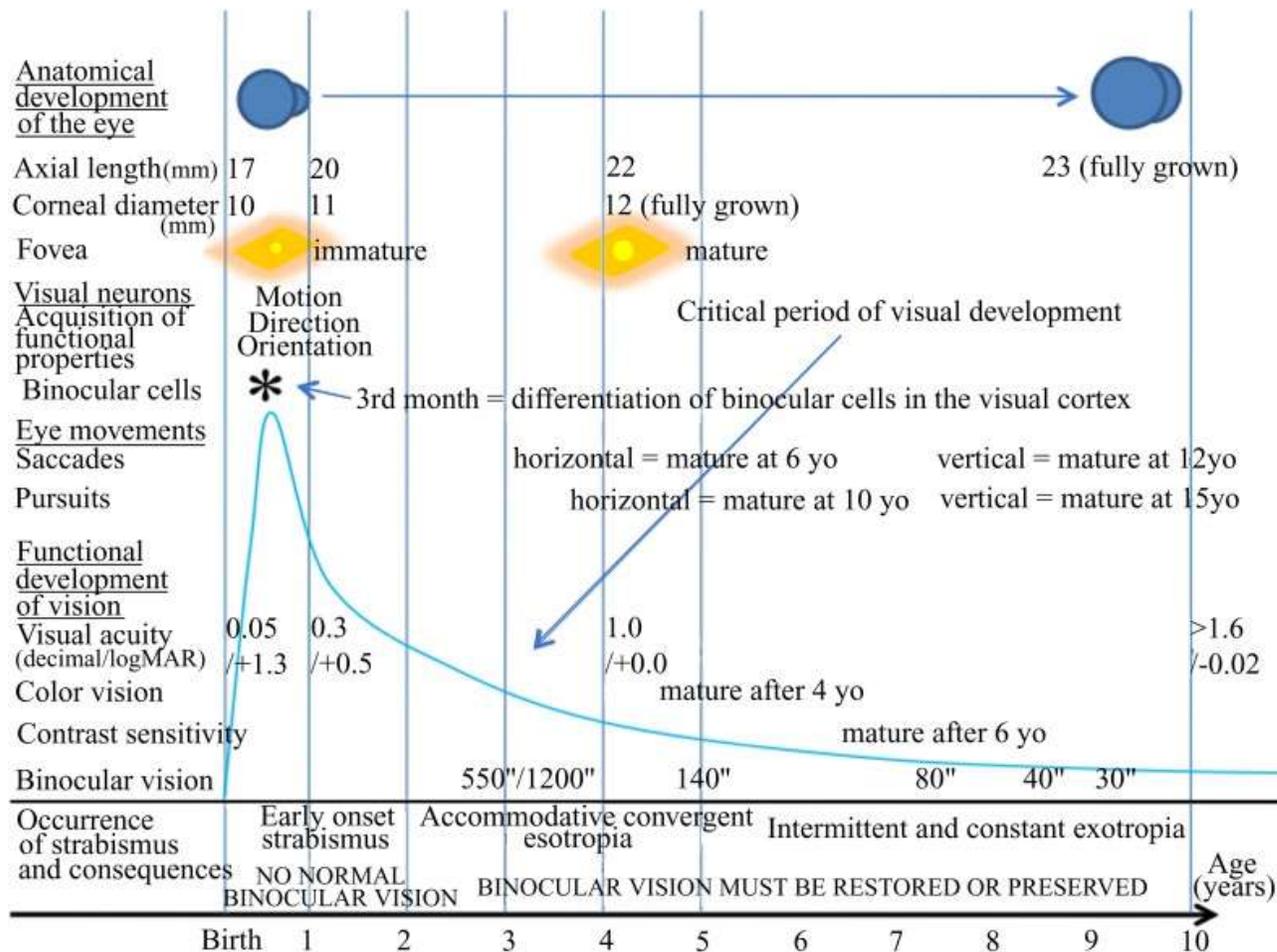
Уникальное издание составлено Экспертным советом по аккомодации и рефракции, ЭКАР, Scientific Advisory Board of Accommodation and Refraction, SABAR  
<https://sabar.eye-portal.ru/accomodation-guidelines-for-doctors-2012>

# Развитие зрения у человека в норме «начало» аккомодации

ПЗО при рождении и через 15 лет



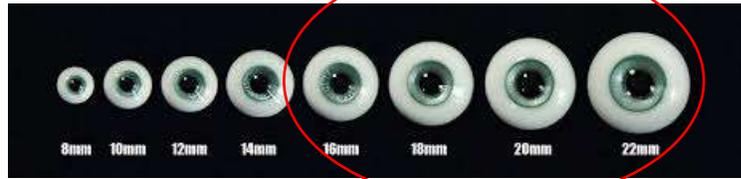
# Развитие зрения у человека в норме «начало» аккомодации



- в норме развитие зрения связано с морфологическими изменениями: рост глаза, увеличение диаметра роговицы, формирование многочисленных связей между глазами и корой, которые постепенно организуются с возрастом
- параллельно происходят и функциональные изменения в макуле
- нейроны зрительной коры (V1) постепенно приобретают способность активироваться одной заданной ориентацией, одним заданным направлением движения, одной заданной скоростью стимула и активироваться одним глазом и другим, таким образом становятся «биноклем»
- в целом это приводит к развитию зрительного восприятия, включая остроту, цветовое зрение, контрастную чувствительность, бинокулярное зрение и трехмерное изображение
- эти процессы происходят в так называемый «критический период», соответствующий периоду высокой пластичности тканей

# Развитие зрения у человека в норме «границы аккомодации»

ПЗО при рождении и через 15 лет



Вес глазного яблока человека

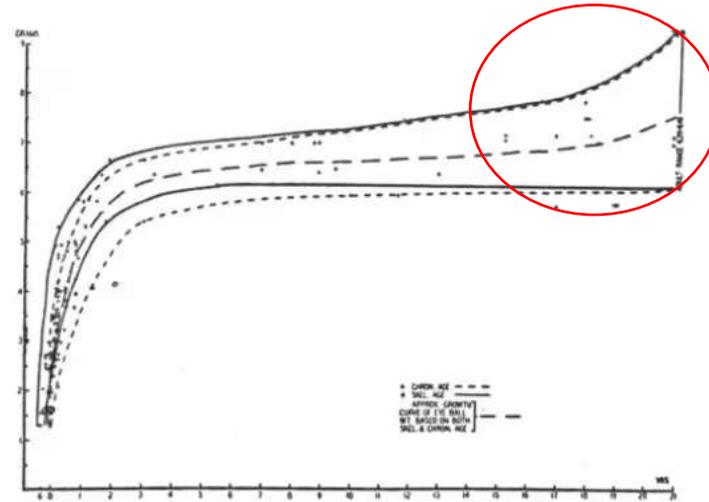


FIG. 1. GROWTH OF EYEBALL BY CHRONOLOGICAL AGE (DOTS). BASED ON WEIGHTS OF 65 PAIRS OF EYEBALLS BETWEEN BIRTH AND 21 YEARS. ALL ARE CORRECTED TO MALE WHITE VALUES

Аккомодация и возраст

Возраст, годы	ЗООА, дптр	ОАА, дптр
7 - 9	3	7
10 - 14	4	9
15 - 19	4	10
20 - 24	3	9
25 - 30	3	8
30 - 39	2	5
40 - 49	0,5	2
50 и старше	0	0

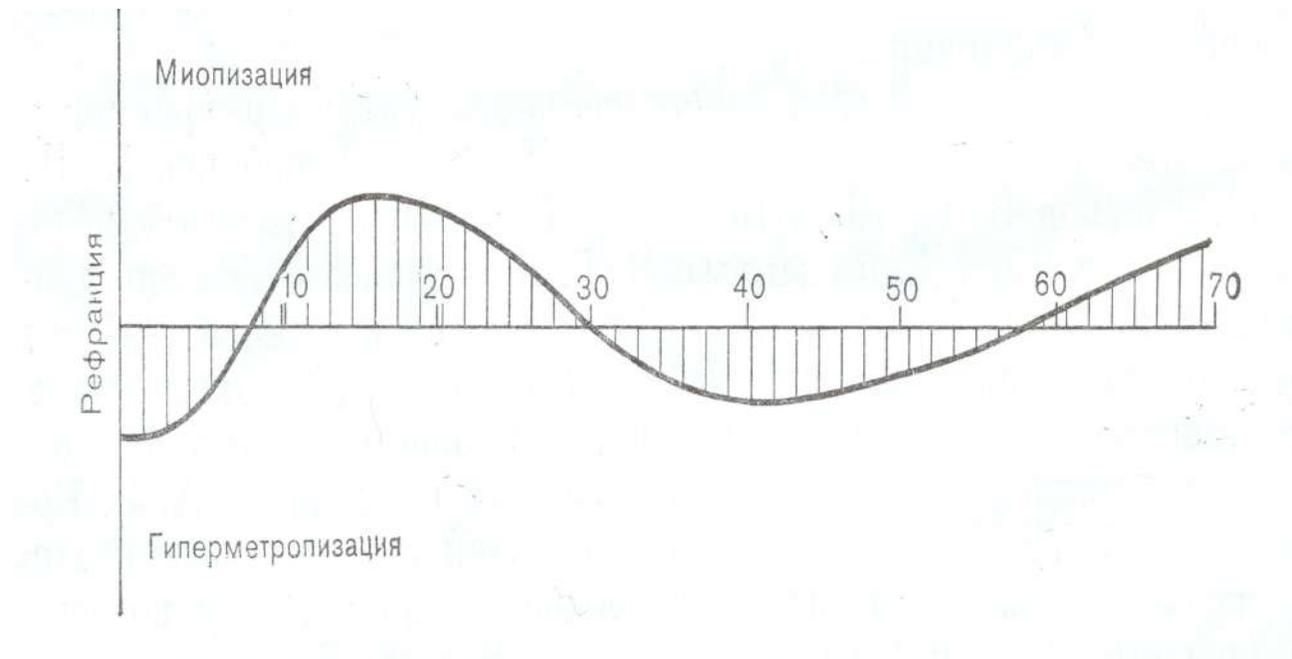
<https://sabar.eye-portal.ru/accomodation-guidelines-for-doctors-2012>  
<http://ww5.onvacations.co/pupil-eye-size-chart/>  
 The weight and growth of the human eyeball

T. Wingate Todd, Harry Beecher, Guy H. Williams and Arthur W. Todd  
 Human Biology Vol. 12, No. 1 (February, 1940)

<https://www.quora.com/After-reaching-full-size-how-do-eyeballs-change-in-appearance-as-humans-age>

# Динамика клинической рефракции в течение жизни

Sachsenweger R., 1971



# Аккомодация в природе...



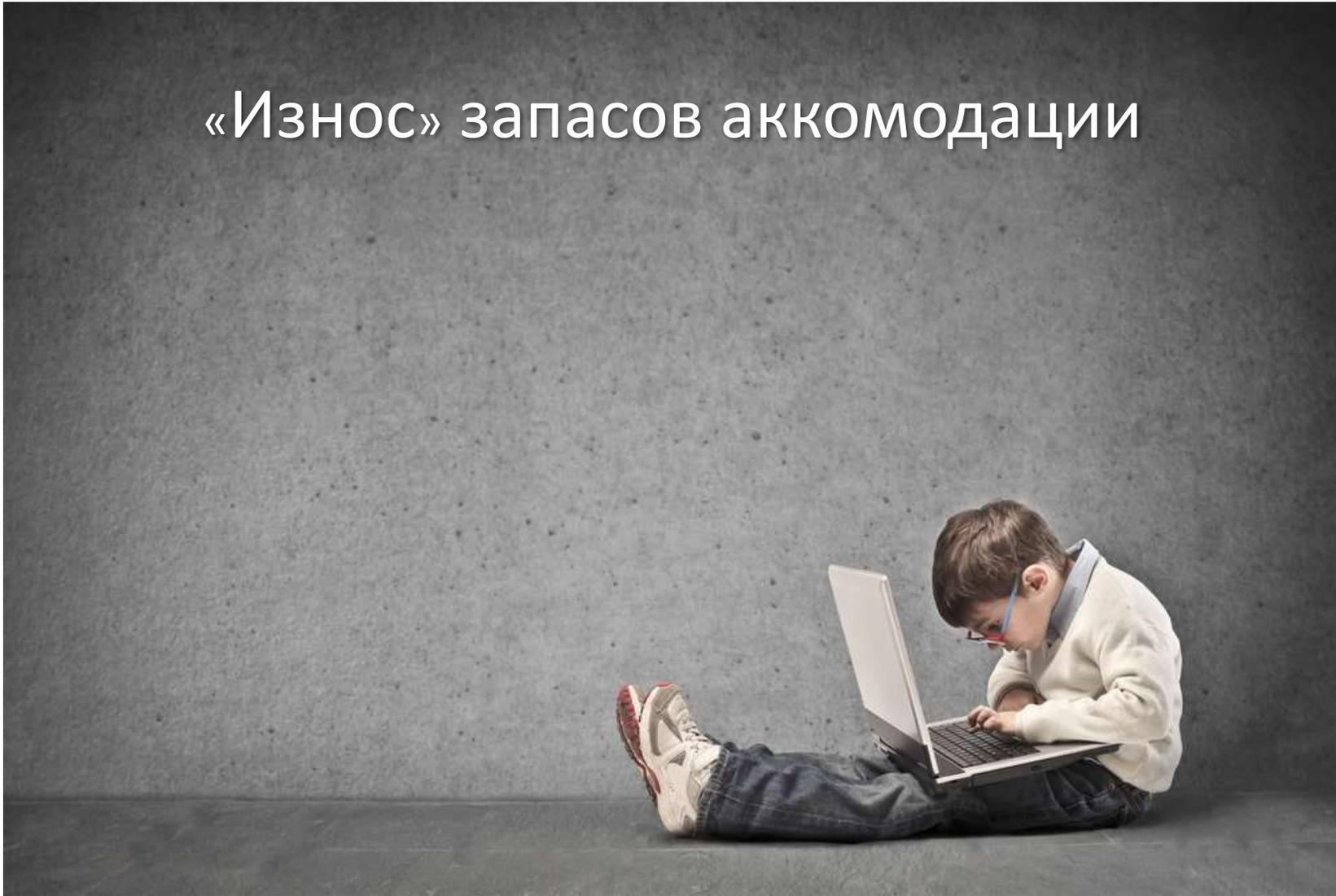
У жирафа и страуса отличное зрение вдаль,  
поэтому другие животные используют их используют как сторожей

Для хорошего зрения вблизи жирафу и страусу достаточно просто вытянуть шею



Robert Pershing Wadlow, 1918 - 1940, 272 см, 199 кг

# «Износ» запасов аккомодации



# Нарушения аккомодации и миопия

- Напряженное чтение создает восприимчивость к глазным страданиям

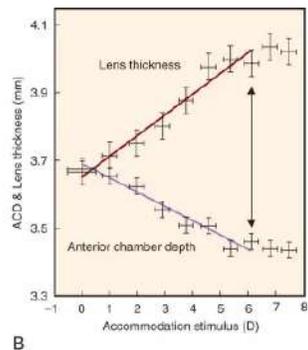
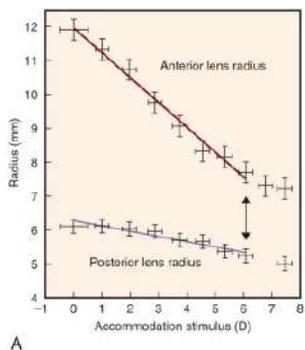
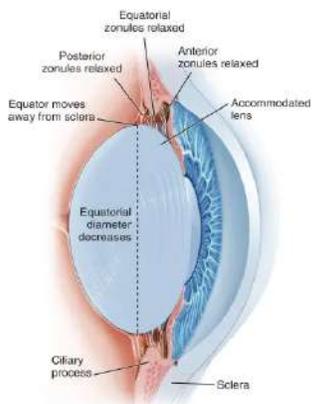
Александр Тралльский, 550 год до н.э.

- Связь миопии со зрительным напряжением

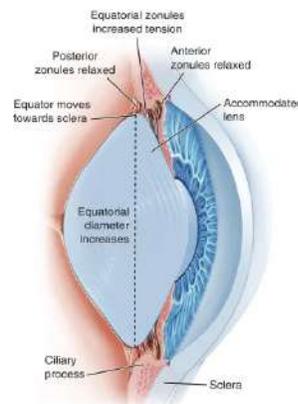
Кон, 1867, Эрисман, 1870 год

# Аккомодация в гипотезах...

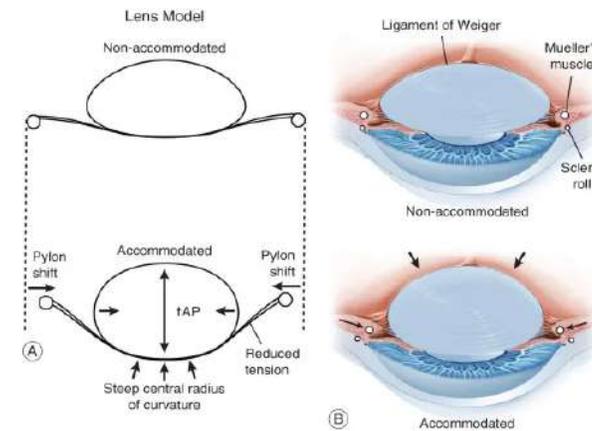
Hermann von Helmholtz, 1855 и последователи



Ronald A. Schachar, 1992



D. Jackson Coleman, 1970



# Ослабленная аккомодация



Гигиенические условия  
зрительной деятельности

Анизомиопия, астигматизм

Соматические и инфекционные  
заболевания

Расстройства вегетативной  
иннервации



Пусковой механизм  
развития миопии



Первым, как правило, появляется ПИНА...



# ПИНА

Перманентное  
чрезмерное напряжение циркулярной и меридиональной порций цилиарной мышцы,  
связанное с привычной зрительной работой на близком расстоянии  
приводит к возникновению и прогрессированию миопии  
у людей молодого возраста и часто ассоциируется с ней

# Профилактика прогрессирования осевой миопии

**Первичная** - гигиена зрительного труда

**Вторичная** - специализированная:

- рациональная оптическая коррекция
- лечение привычно-избыточного напряжения аккомодации, ПИНА
- склероукрепляющие операции

# Профилактика прогрессирования осевой миопии

**Первичная** - гигиена зрительного труда

**Вторичная** - специализированная:

- рациональная оптическая коррекция
- лечение привычно-избыточного напряжения аккомодации, ПИНА
- склероукрепляющие операции

Вид коррекции и прогрессирование миопии

Прогрессирование миопии:

**72%** ношения очков

**28%** контактная коррекция

Н.Кемметмюллер, 1988, длительное наблюдение детей со школьной миопией, 2 группы по 20000 человек каждая

Стабилизация миопии:

**73,2%** контактная коррекция

**10,8%** ношение очков

Б.Г.Казакевич, 1989, 1070 глаз



# Взгляд родителей на лечение миопии

Проспективное мультицентровое эпидемиологическое наблюдательное исследование в виде анкетирования  
106 врачей из 53 регионов России и 2931 родитель детей с миопией

Наиболее результативными в отношении торможения прогрессирования миопии способами **родители считают:**

- регулярное, курсами, **закапывание глазных капель** - 53,4%
- **аппаратное лечение**, в том числе физиотерапия - 59,6%
- **домашние тренировки** - 52,4%
- ортокератология - 13,7%,
- дефокусные, бифокальные МКЛ - 4,6%
- использование специальных очков - 22,7%
- прием витаминов - 44,4%

**Нет эффективных способов профилактики развития и прогрессирования близорукости - 10,6%**



# Эскиз близорукости

# Терапия ПИНА

# Основные направления лечения привычно-избыточного напряжения аккомодации, ПИНА

- **расслабление напряжения цилиарной мышцы** - оптико-рефлекторное и медикаментозное
- **тренировки аккомодации** - усиление тонуса цилиарной мышцы, приводящих и отводящих экстраокулярных мышц
- **рациональная очковая коррекция, гигиена зрения, различные стимулирующие мероприятия**

## Гимнастика в каплях..?

# Расслабление напряжения цилиарной мышцы

## Оптико-рефлекторное

- дивергентная дезаккомодация, Дашевский А.И., 1936 - 1940
- затуманивание положительными линзами, Дашевский А.И., 1954; Пильман Н.И., 1967

## Медикаментозное

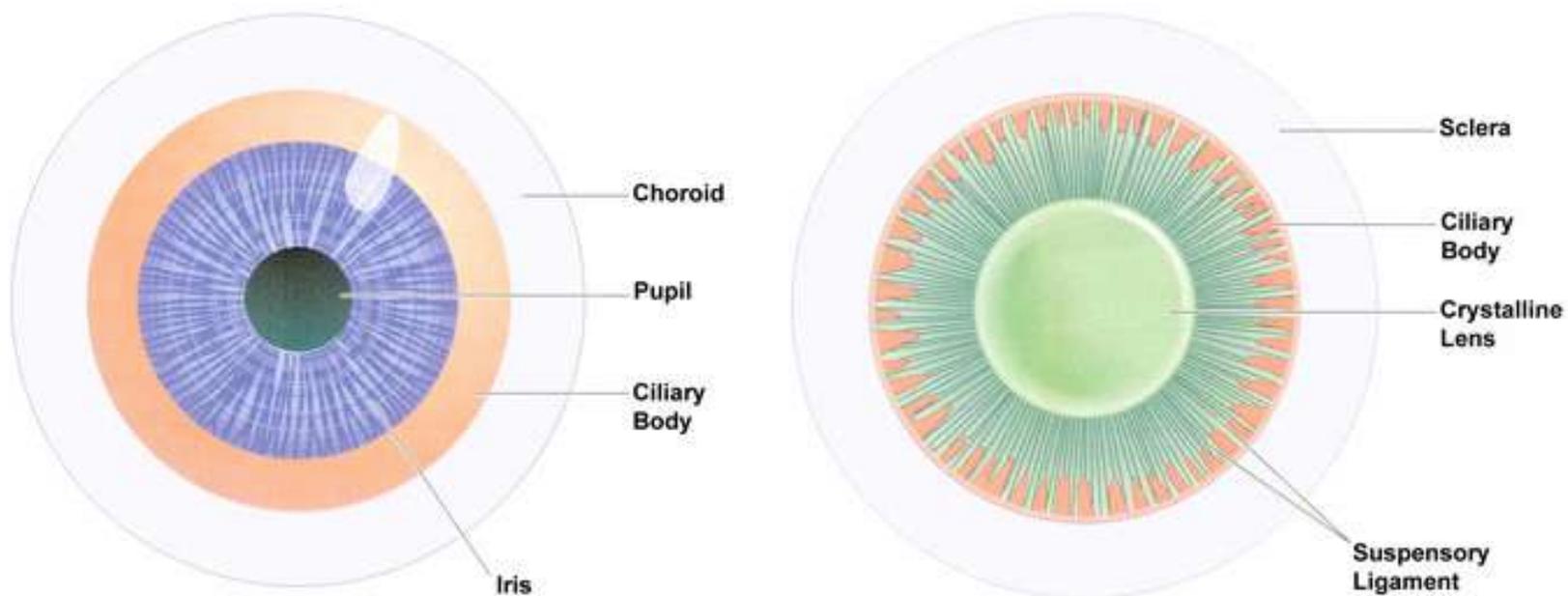
- адреномиметики, глазные капли
- холинолитики, глазные капли



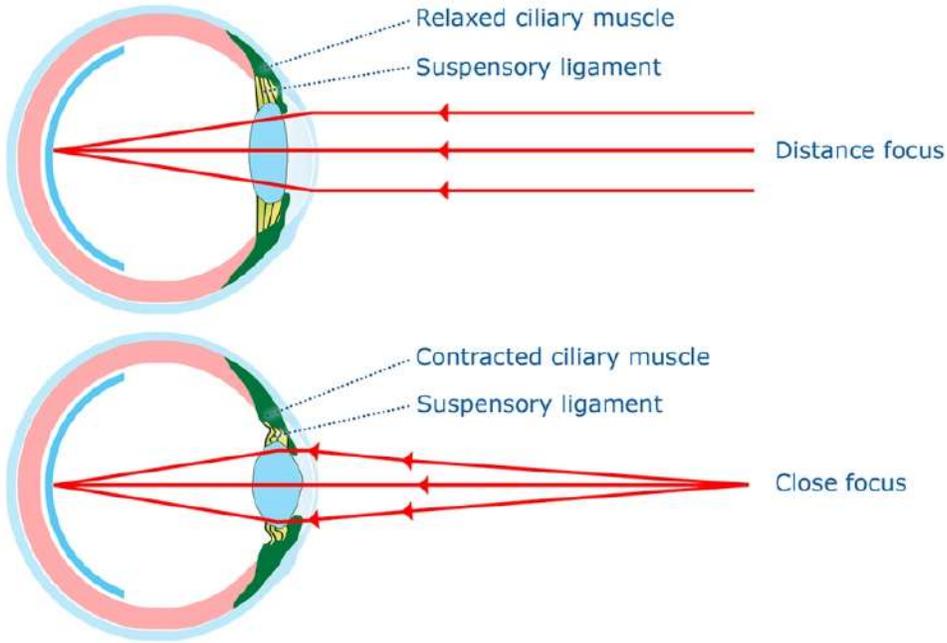
# Аккомодация

punctum fixum и punctum remotum?

# Близорукость «наизнанку»



### How the eye focuses light

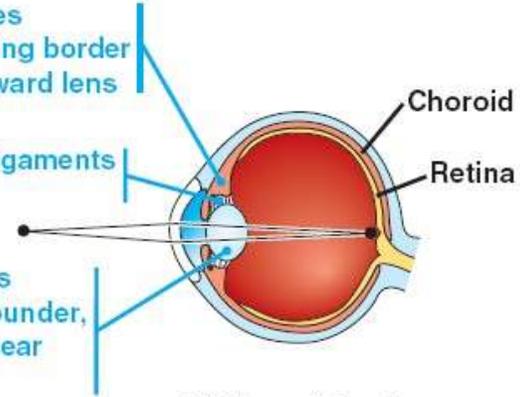


© Copyright. University of Waikato. All Rights Reserved.

Ciliary muscles contract, pulling border of choroid toward lens

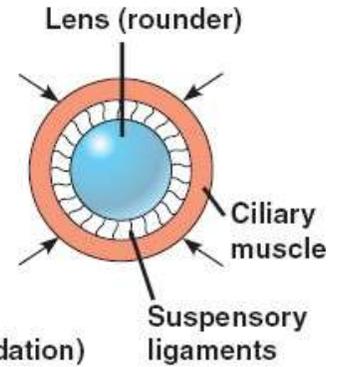
Suspensory ligaments relax

Lens becomes thicker and rounder, focusing on near objects



(a) Near vision (accommodation)

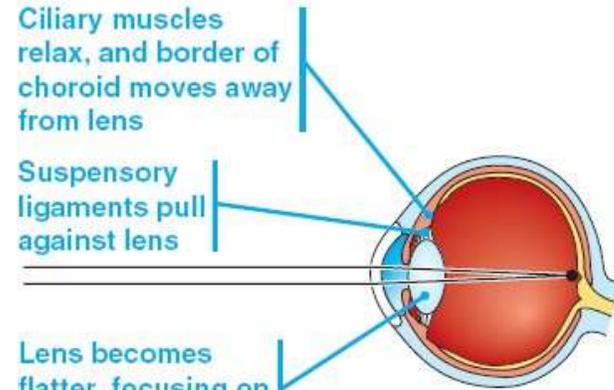
Front view of lens and ciliary muscle



Ciliary muscles relax, and border of choroid moves away from lens

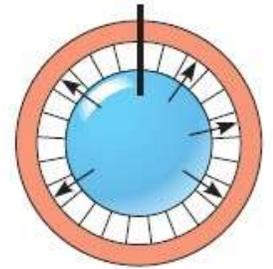
Suspensory ligaments pull against lens

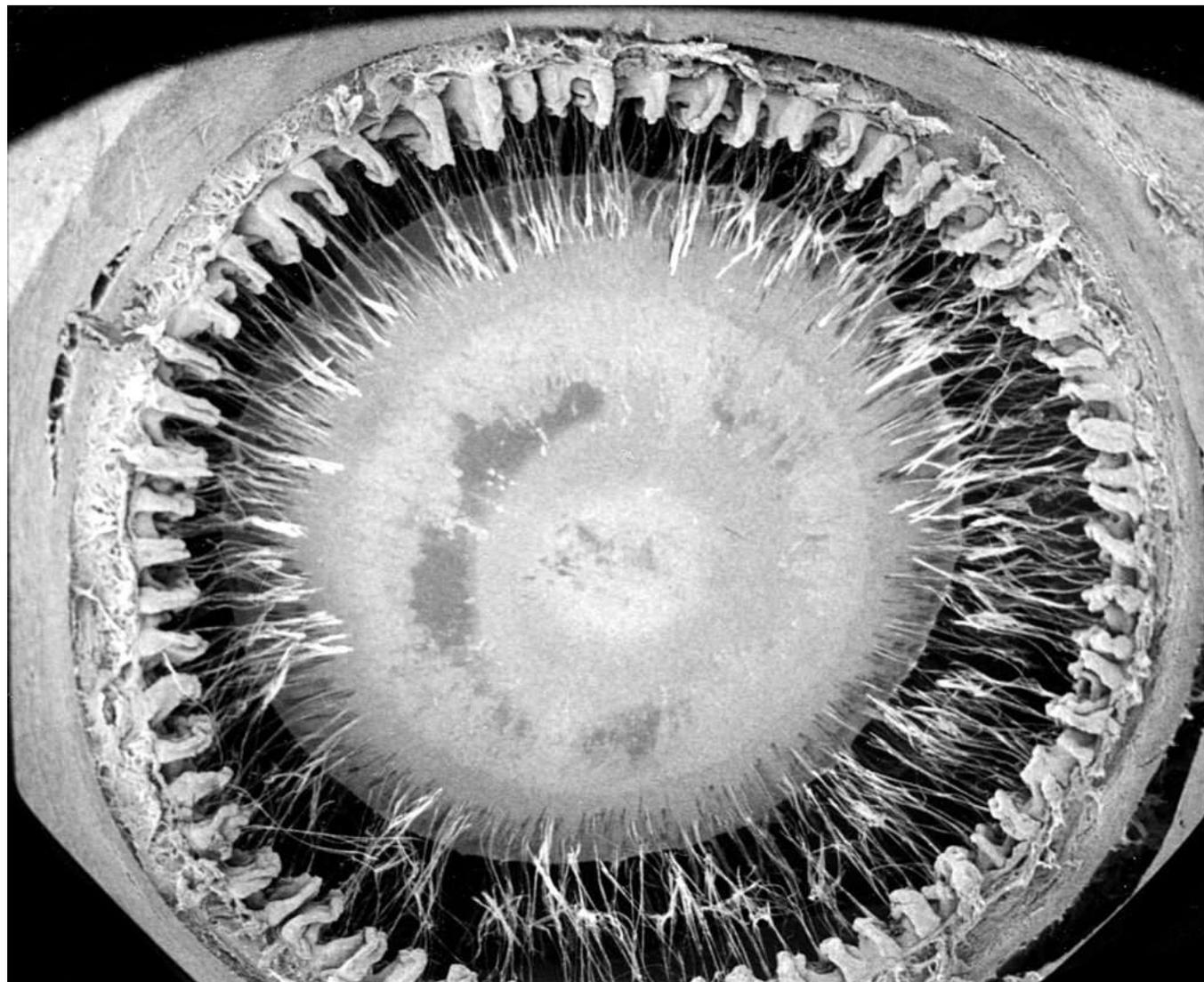
Lens becomes flatter, focusing on distant objects



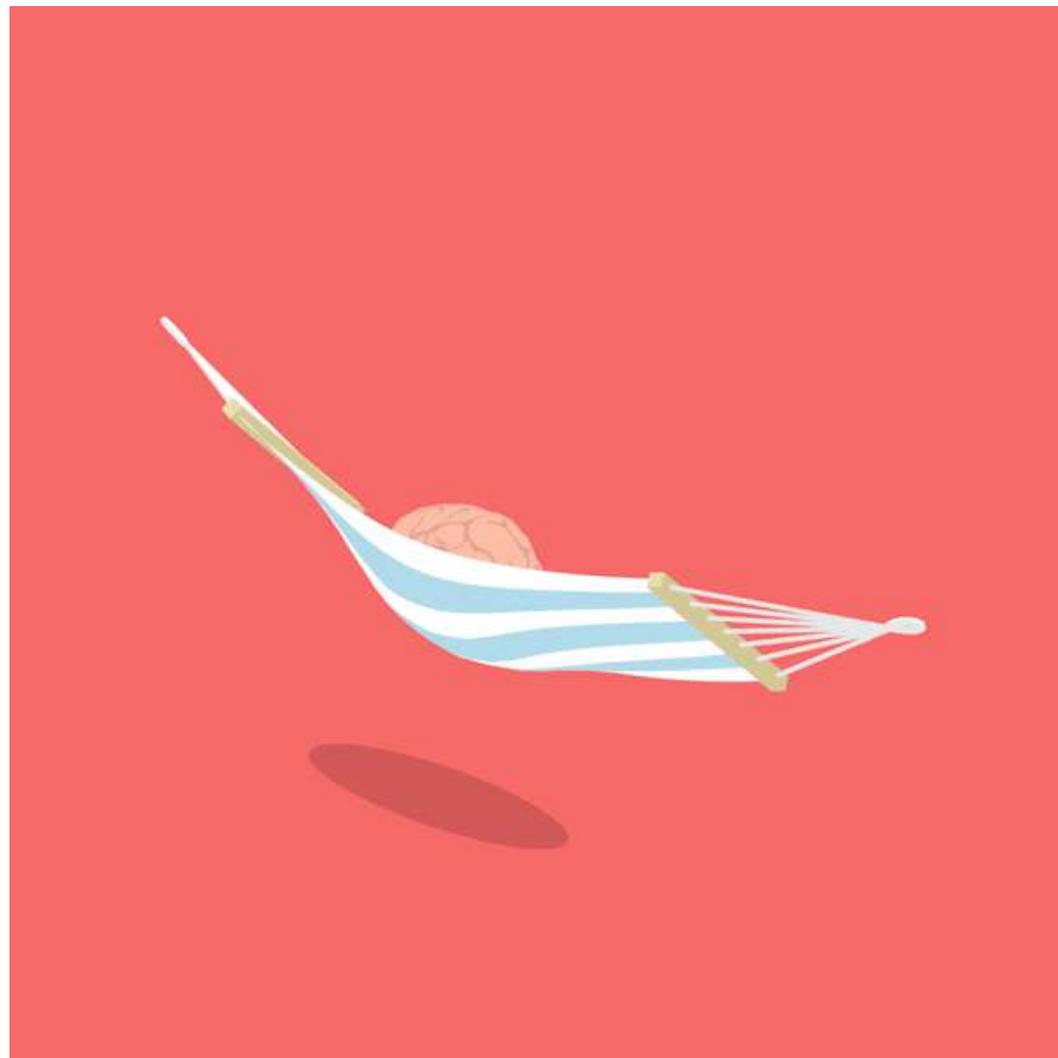
(b) Distance vision

Lens (flatter)





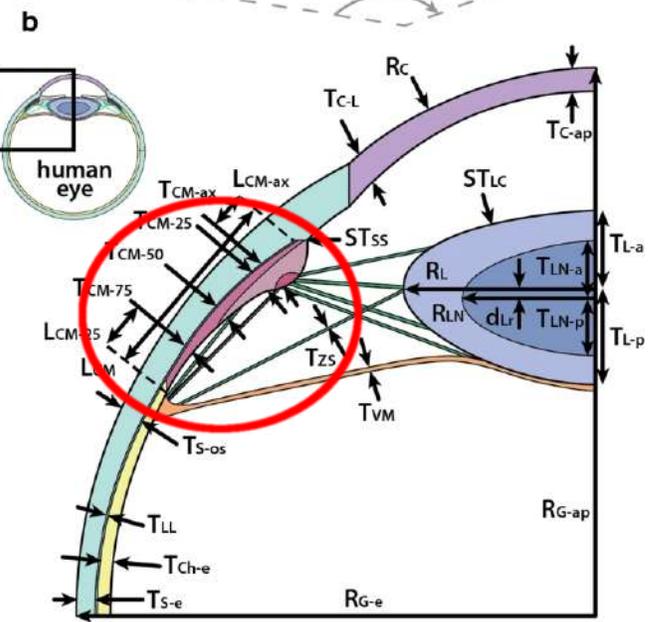
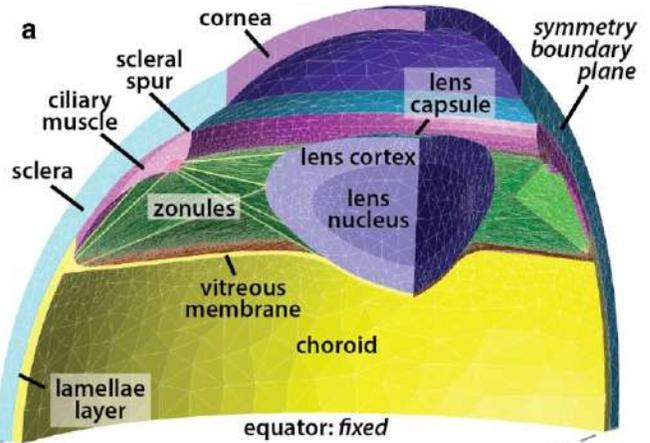
Гамак аккомодации...



The action of ciliary muscle contraction on accommodation of the lens explored with a 3D model

Katherine R. Knaus, AnnMarie Hipsley & Silvia S. Blemker  
*Biomechanics and Modeling in Mechanobiology* 20, 879–894 (2021) | [Cite this article](#)

Действие сокращения цилиарной мышцы на аккомодацию хрусталика  
 исследовано с помощью 3D-модели



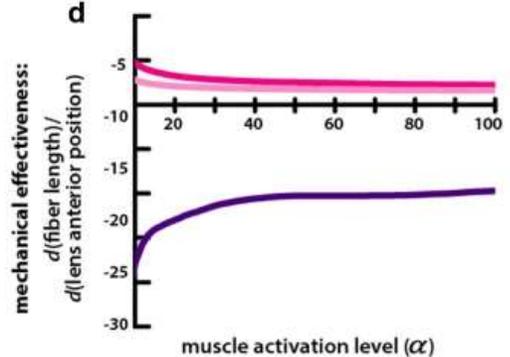
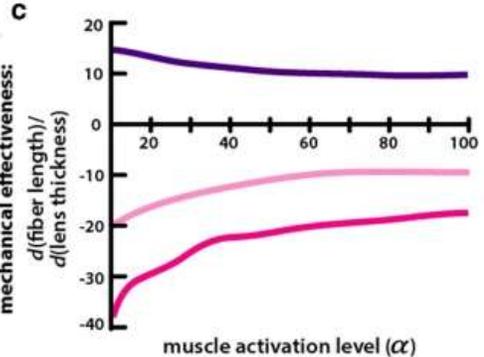
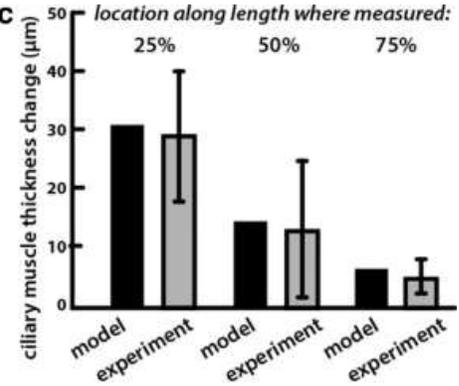
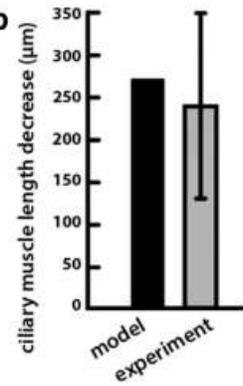
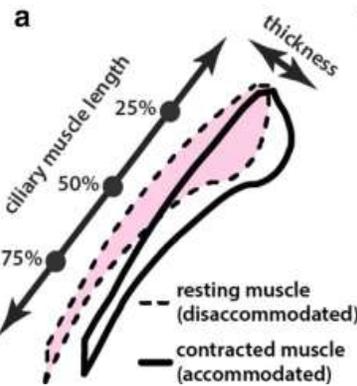
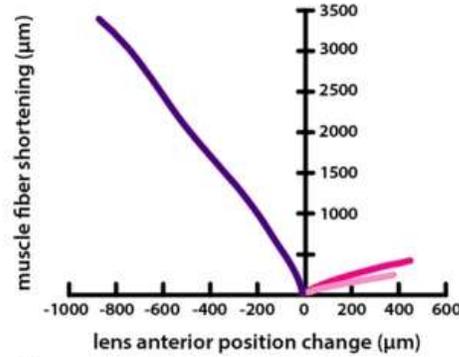
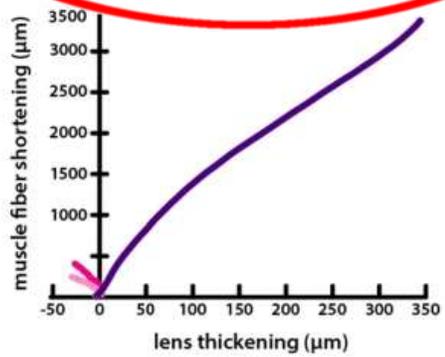
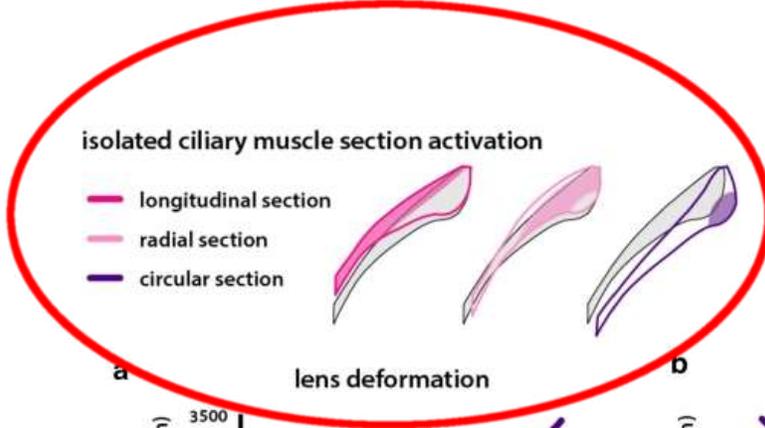
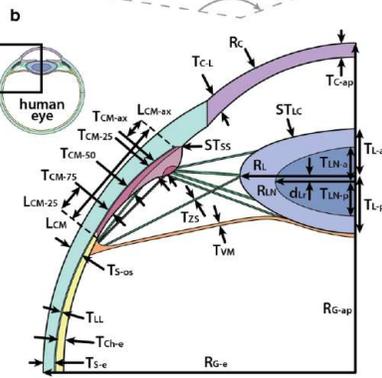
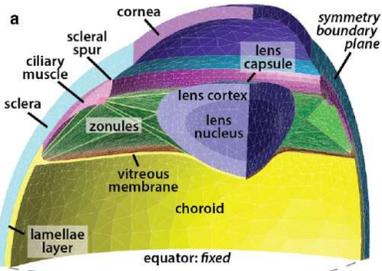
Knaus, K.R., Hipsley, A. & Blemker, S.S. The action of ciliary muscle contraction on accommodation of the lens explored with a 3D model . *Biomech Model Mechanobiol* 20, 879–894 (2021).  
<https://doi.org/10.1007/s10237-021-01417-9>  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10237-021-01417-9>

The action of ciliary muscle contraction on accommodation of the lens explored with a 3D model

Katherine R. Knaus, AnnMarie Hipsley & Silvia S. Blemker

Biomechanics and Modeling in Mechanobiology 20, 879–894 (2021) | Cite this article

Действие сокращения цилиарной мышцы на аккомодацию хрусталика исследовано с помощью 3D-модели



Knaus, K.R., Hipsley, A. & Blemker, S.S. The action of ciliary muscle contraction on accommodation of the lens explored with a 3D model. Biomech Model Mechanobiol 20, 879–894 (2021).

<https://doi.org/10.1007/s10237-021-01417-9>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10237-021-01417-9>



# Рецепторы аккомодации...

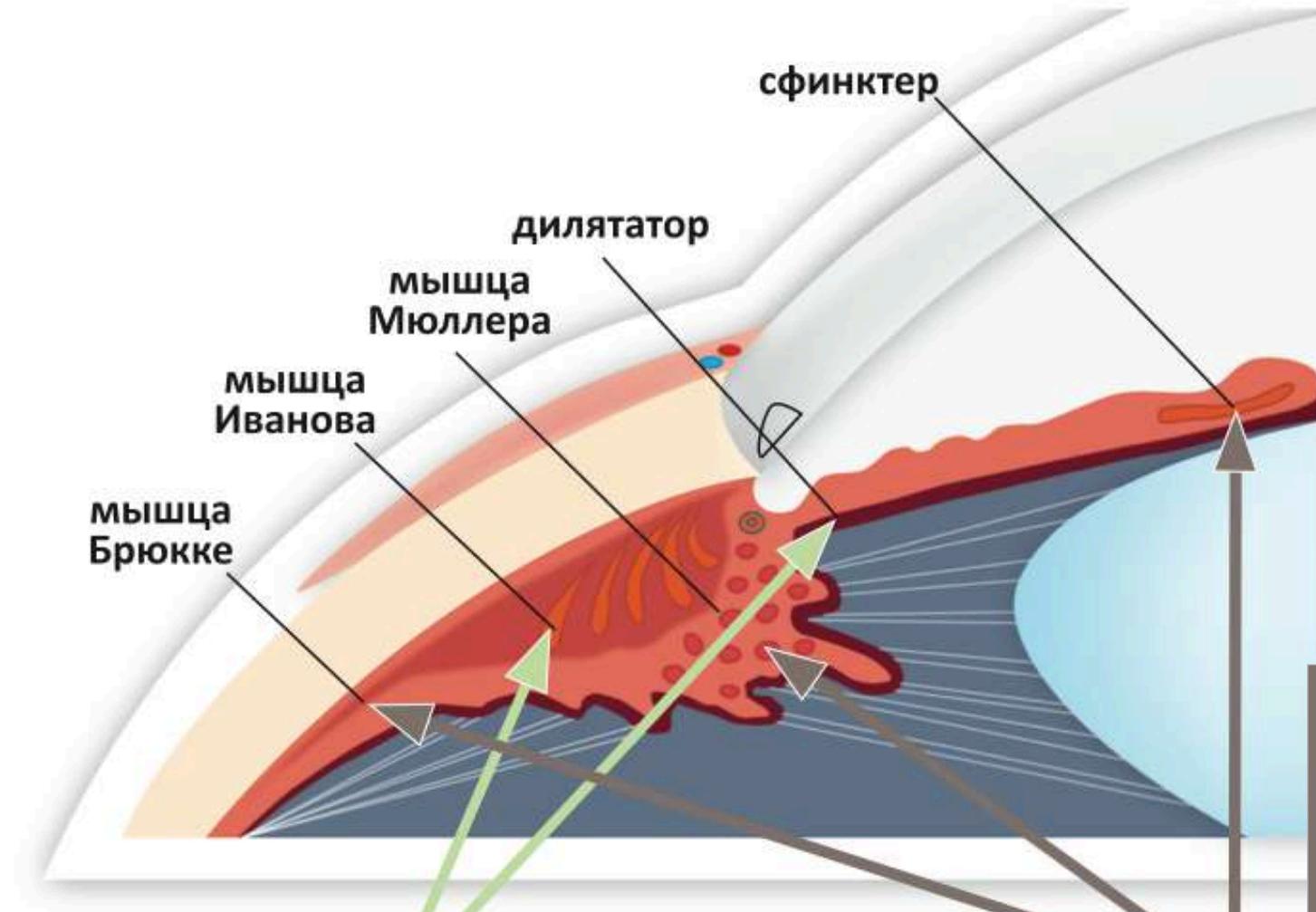


**АЦЕТИЛХОЛИН**

**АДРЕНАЛИН**

**АЦЕТИЛХОЛИН**





Фенилэфрин

$\alpha$ -адреномиметик

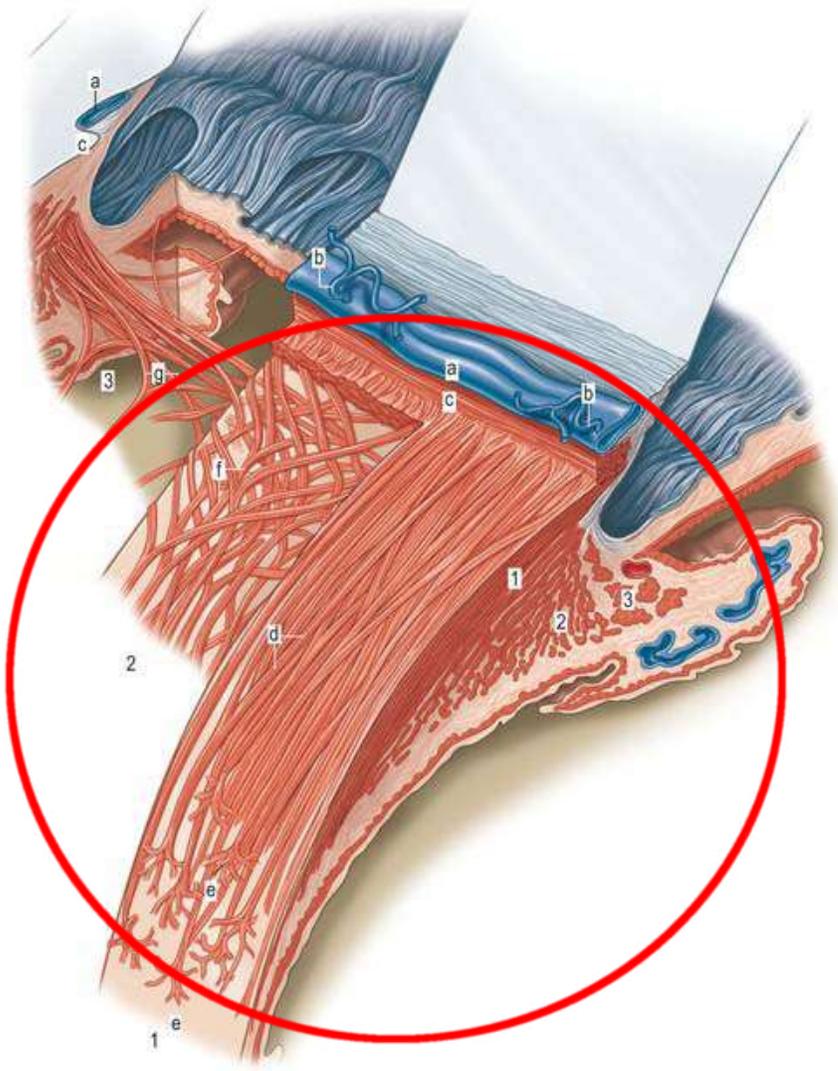
М-ХОЛИНОЛИТИК

- Атропин
- Скополамин
- Гоматропин
- Циклопентолат
- Тропикамид



# Анатомия ПИНА





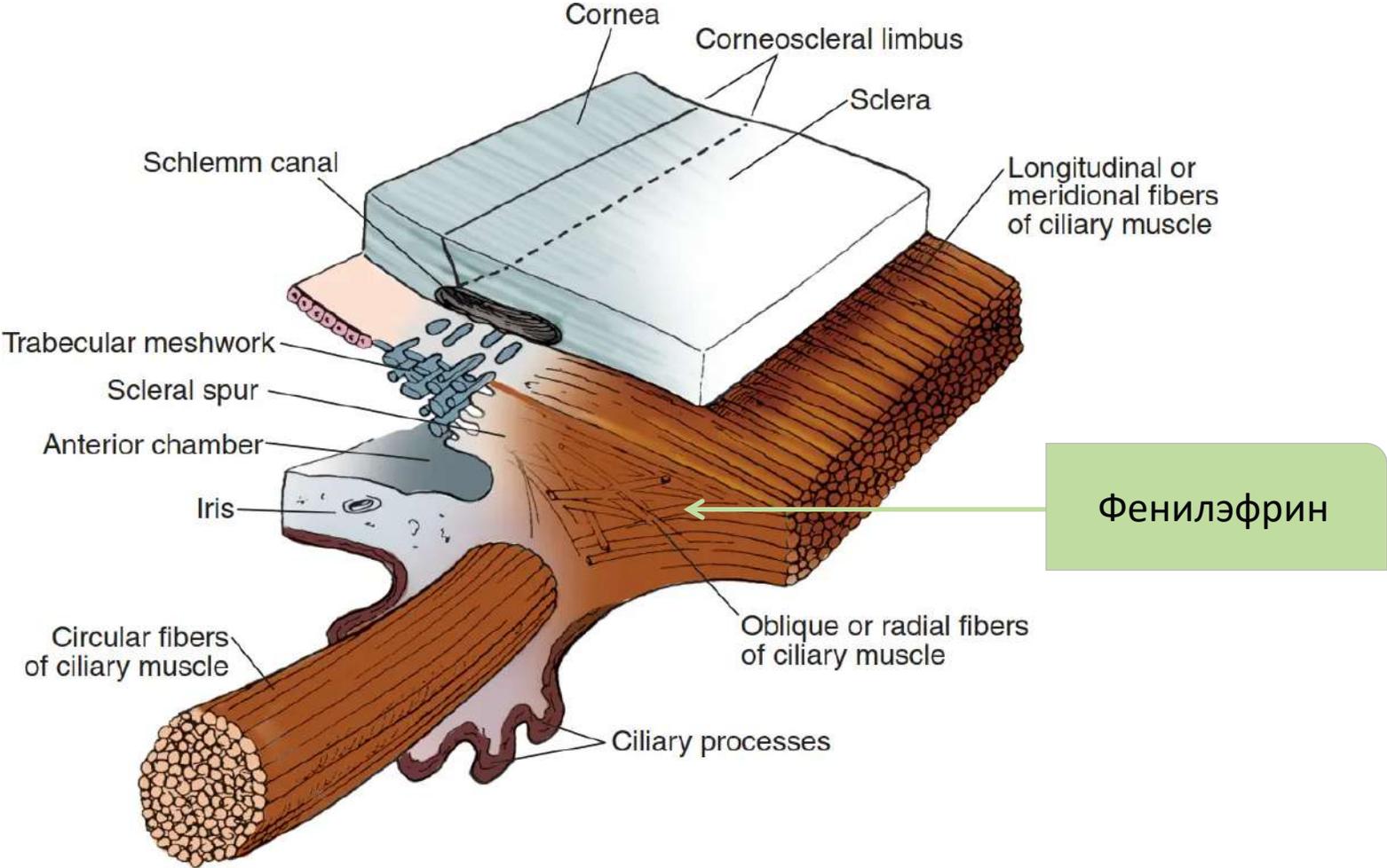
## ПИНА

перманентное чрезмерное напряжение  
циркулярной и меридиональной  
порций цилиарной мышцы,  
связанное с привычной зрительной работой на близком расстоянии



# Фенилэфрин

изменяет тонус аккомодации за счет стимуляции отрицательной аккомодации  
( стимуляция радиальных волокон цилиарной мышцы, имеющих симпатическую иннервацию )



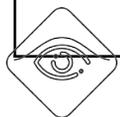
Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., и соав «Влияние 2,5% ирифрина на показатели и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией. РОЖ, №2,2010  
<https://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=38371192-aeed-4f5b-a0e0-a19dbb675770>



# Молекулы для миопии

## Холинолитики для офтальмологии

Лекарственное вещество	Коммерческое название	Фирма-производитель	Лекарственная форма
Атропина сульфат	Atropine sulfate ophthalmic	Bausch+Lomb	Мазь 1%
	Atropine sulfate	Bausch+Lomb, Alcon	1%
	Атропина сульфат	РФ	1%
	Атромед	Sentiss	1%
Циклопентолата гидрохлорид	Цикломед	Sentiss	1%
	Cyclogyl	Alcon	0,5% 1% 2%
	Cyclopentolate hydrochloride	Bausch+Lomb	1%
	AK-Pentolate	Akorn	1%
	Cylate	OCuSOFT	1%
Гоматропина гидробромид	Isopto Homatropine	Alcon	2% 5%
	Homatropine HBr	OCuSOFT	5%
Скополамина гидробромид	Isopto Hyoscine	Alcon	0,25%
Тропикамид	Мидриацил	Alcon	0,5% 1%
	Mydral	OCuSOFT	0,5% 1%
	Tropicamide	Bausch+Lomb	0,5%
	Tropicacyl	Akorn	0,5% 1%



$\alpha$ -адреномиметики - стимуляция аккомодации вдаль

Реципрокная взаимозависимость

аккомодации для дали и для близи

имеет следствием расслабление аккомодации для близи



## Симпатомиметики для офтальмологии

Лекарственное вещество	Коммерческое название	Фирма-производитель	Лекарственная форма
Фенилэфрина гидрохлорид	Мезатон	Солофарм	1% р-р для инъекций в ампулах
	Phenylephrine hydrochloride	Various, eg, Bausch+Lomb Falcon	2,5%
		Various, eg, Novartis Ophthalmic	10%
	AK-Dilate	Akorn	2,5% 10%
	Mydfrin 2,5%	Alcon	2,5%
	Neofrin	OCuSOFT	2,5% 10%
	Фенефрин	Unimed Pharma	10%
	Неосинефрин	Ursapharm	5% 10%
	Ирифрин и Ирифрин БК	Sentiss	2,5%





# О лечении миопии и ПИНА



## Материал и методы

- Обследован 161 пациент, 322 глаза, в возрасте 6 - 18 лет, с ПИНА
- Контрольная группа 30 здоровых детей, 60 глаз, возраст 6 - 18 лет
- Средняя величина выраженности напряжения аккомодации  $0,67 \pm 0,02$  дптр



## Все пациенты разделены на 5 групп:

- |     |                      |  |
|-----|----------------------|--|
| I   | - 60 детей, 120 глаз | - Ирифрин 10%                                |
| II  | - 37 детей 74 глаз   | - Ирифрин 2,5%                               |
| III | - 20 детей 40 глаз   | - Мидриацил 1%                               |
| IV  | - 20 детей 40 глаз   | - Цикломед 1%                                |
| V   | - 24 детей 48 глаз   | - Ирифрин 2,5% в комбинации с 1% Мидриацилом |



## Динамика повышения остроты зрения у детей с ПИНА

Клиническая рефракция	Сравниваемые препараты				
	Фенилэфрина гидрохлорид		Тропикамид 1%	Циклопентолата гидрохлорид 1%	2,5% фенилэфрина гидрохлорид в сочетании с 1% Тропикамидом
	10%	2,5%			
Миопия слабой степени	<b>0,21 ± 0,04*</b>	<b>0,13 ± 0,02*</b>	<b>0,18 ± 0,02</b>	<b>0,26 ± 0,04*</b>	<b>0,25 ± 0,03*</b>
Миопия средней степени	<b>0,07 ± 0,03*</b>	<b>0,10 ± 0,01*</b>	<b>0,09 ± 0,04</b>	<b>0,11 ± 0,03</b>	<b>0,11 ± 0,02*</b>
Миопия высокой степени	<b>0,02 ± 0,007</b>	<b>0,02 ± 0,002*</b>	<b>0,06 ± 0,02</b>	<b>0,02 ± 0,005</b>	<b>0,03 ± 0,007</b>
Эмметропия	<b>0,24 ± 0,05*</b>	<b>0,31 ± 0,07*</b>	<b>0,30 ± 0,02*</b>	<b>0,37 ± 0,06*</b>	<b>0,33 ± 0,06*</b>
Все пациенты	<b>0,17 ± 0,03*</b>	<b>0,14 ± 0,015*</b>	<b>0,16 ± 0,02</b>	<b>0,22 ± 0,03*</b>	<b>0,16 ± 0,01*</b>



# Сравнительная динамика снижения манифестной рефракции у детей с ПИНА

Клиническая рефракция	Сравниваемые препараты				
	Фенилэфрина гидрохлорид		Тропикамид 1%	Циклопентолата гидрохлорид 1%	2,5% фенилэфрина гидрохлорид в сочетании с 1% тропикамидом
	10%	2,5%			
Миопия слабой степени	<b>0,63 ± 0,10*</b>	<b>0,36 ± 0,09*</b>	<b>0,52 ± 0,10</b>	<b>0,65 ± 0,08*</b>	<b>0,54 ± 0,04*</b>
Миопия средней степени	<b>0,39 ± 0,06</b>	<b>0,33 ± 0,13</b>	<b>1,0 ± 0,33*</b>	<b>0,69 ± 0,21*</b>	<b>0,58 ± 0,05*</b>
Миопия высокой степени	<b>0,28 ± 0,05</b>	<b>0,38 ± 0,04</b>	<b>0,79 ± 0,07*</b>	<b>1,01 ± 0,40</b>	<b>0,80 ± 0,16*</b>
Эмметропия	<b>0,14 ± 0,08</b>	<b>0,24 ± 0,11</b>	<b>0,44 ± 0,06</b>	<b>0,75 ± 0,06*</b>	<b>0,45 ± 0,10*</b>
Все пациенты	<b>0,50 ± 0,05</b>	<b>0,34 ± 0,10</b>	<b>0,65 ± 0,08</b>	<b>0,75 ± 0,09</b>	<b>0,60 ± 0,04*</b>





# Сравнительная динамика повышения объема абсолютной аккомодации у детей с ПИНА на фоне инстилляций исследованных препаратов

Клиническая рефракция	Сравниваемые препараты				
	Фенилэфрина гидрохлорид		Тропикамид 1%	Циклопентолата гидрохлорид 1%	2,5% фенилэфрина гидрохлорид в сочетании с 1% тропикамидом
	10%	2,5%			
Миопия слабой степени	<b>2,73 ± 0,32*</b>	<b>0,93 ± 0,18*</b>	<b>0,75 ± 0,07*</b>	<b>0,87 ± 0,13</b>	<b>1,02 ± 0,26*</b>
Миопия средней степени	<b>0,28 ± 0,39</b>	<b>0,77 ± 0,28</b>	<b>0,94 ± 0,15</b>	<b>0,53 ± 0,18</b>	<b>1,81 ± 0,24*</b>
Миопия высокой степени	<b>0,21 ± 0,35</b>	<b>1,11 ± 0,05*</b>	<b>1,09 ± 0,18</b>	<b>0,64 ± 0,31</b>	<b>1,20 ± 0,32</b>
Эмметропия	<b>0,56 ± 0,12</b>	<b>0,71 ± 0,30</b>	<b>0,82 ± 0,14</b>	<b>0,85 ± 0,10</b>	<b>0,89 ± 0,29</b>
Все пациенты	<b>1,76 ± 0,19</b>	<b>0,89 ± 0,13*</b>	<b>0,88 ± 0,06</b>	<b>0,73 ± 0,11</b>	<b>1,38 ± 0,15*</b>

# Сравнительная динамика повышения запаса относительной аккомодации у детей с ПИНА на фоне инстилляций исследованных препаратов



Клиническая рефракция	Сравниваемые препараты				
	Фенилэфрина гидрохлорид		Тропикамид 1%	Циклопентолата гидрохлорид 1%	2,5% Фенилэфрина гидрохлорид в сочетании с 1% тропикамидом
	10%	2,5%			
Миопия слабой степени	<b>1,06 ± 0,18</b>	<b>0,75 ± 0,17*</b>	<b>1,32 ± 0,14</b>	<b>1,38 ± 0,35</b>	<b>2,24 ± 0,69*</b>
Миопия средней степени	<b>0,61 ± 0,33</b>	<b>0,84 ± 0,26</b>	<b>1,53 ± 0,31</b>	<b>1,25 ± 0,58</b>	<b>1,96 ± 0,45*</b>
Миопия высокой степени	<b>1,08 ± 0,38</b>	<b>1,21 ± 0,20</b>	<b>1,57 ± 0,35*</b>	<b>0,66 ± 0,08</b>	<b>1,55 ± 0,35*</b>
Эмметропия	<b>0,79 ± 0,25</b>	<b>1,35 ± 0,34</b>	<b>1,18 ± 0,21</b>	<b>1,83 ± 0,21</b>	<b>2,26 ± 0,45</b>
Все пациенты	<b>0,93 ± 0,10</b>	<b>0,86 ± 0,16*</b>	<b>1,38 ± 0,11*</b>	<b>1,39 ± 0,21*</b>	<b>2,02 ± 0,33*</b>



## Сравнительная динамика **повышения резерва аккомодации** по Дашевскому у детей с ПИНА на фоне инстилляций исследованных препаратов

Клиническая рефракция	Сравниваемые препараты				
	Фенилэфрина гидрохлорид		Тропикамид 1%	Циклопентолата гидрохлорид 1%	2,5% Фенилэфрина гидрохлорид в сочетании с 1% Тропикамидом
	10%	2,5%			
Миопия слабой степени	<b>1,13 ± 0,29</b>	<b>0,70 ± 0,14</b>	<b>1,67 ± 0,11*</b>	<b>1,83 ± 0,19*</b>	<b>2,22 ± 0,46*</b>
Миопия средней степени	<b>0,68 ± 0,24</b>	<b>0,56 ± 0,12</b>	<b>1,41 ± 0,22</b>	<b>1,28 ± 0,25</b>	<b>2,22 ± 0,59*</b>
Миопия высокой степени	<b>0,88 ± 0,08</b>	<b>0,62 ± 0,10</b>	<b>1,59 ± 0,11</b>	<b>0,75 ± 0,08</b>	<b>2,81 ± 0,79*</b>
Эмметропия	<b>0,60 ± 0,16</b>	<b>0,83 ± 0,18</b>	<b>1,44 ± 0,19</b>	<b>1,83 ± 0,28</b>	<b>1,51 ± 0,88</b>
Все пациенты	<b>0,82 ± 0,11</b>	<b>0,68 ± 0,08*</b>	<b>1,56 ± 0,07*</b>	<b>1,64 ± 0,13*</b>	<b>2,26 ± 0,34*</b>

# Индукцированная сферическая абберация роговицы и напряжение аккомодации у детей с миопической рефракцией



М.В. Махова — врач-офтальмолог<sup>1</sup>  
В.В. Страхов — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой офтальмологии<sup>2</sup>  
П.А. Пичикова — врач-ординатор<sup>2</sup>

142 школьника, 284 глаза, возраст 8 - 19 лет с миопической рефракцией от -0,25 до -9,0 дптр, с неизменной и измененной ОК-линзами формой роговицы  
1-я группа - обычная контактная коррекция, 52 ребенка, 104 глаза - Ирифрин БК 2,5% ежедневно на ночь 30 дней  
2-я группа - обычная контактная коррекция, 33 ребенка, 66 глаз - Ирифрин БК 2,5% также ежедневно на ночь 60 дней  
3-я группа - 57 детей, 114 глаз, с ОК-коррекцией и различной по величине отрицательной сферической абберацией - Ирифрин БК 2,5% ежедневно на ночь 30 дней

## Аккомодографические показатели эффективности лечения Ирифрином БК 2,5%

перенапряжения аккомодационной мышцы у пациентов с миопией  
и измененной ОК-линзами формой роговицы  
в зависимости от величины индуцированной отрицательной сферической абберации (-SA)

Коэффициенты аккомодации Coefficients of accommodation	До лечения Before treatment			После лечения After treatment		
	-SA слабой степени low degree n = 34	-SA средней степени degree n = 40	-SA высокой степени high degree n = 39	-SA слабой степени low degree n = 34	-SA средней степени moderate degree n = 40	-SA высокой степени high degree n = 39
Коэффициент аккомодационного ответа Coefficient of accommodation response	0,82 ± 0,17	0,880 ± 0,149	0,92 ± 0,12	0,83 ± 0,11	0,88 ± 0,11	0,92 ± 0,14
Коэффициент микрофлуктуаций, Гц Coefficient of microfluctuations, Hz	65,90 ± 2,55	65,65 ± 2,74	66,89 ± 4,81	62,43 ± 3,53*	64,12 ± 4,35*	64,60 ± 4,84

- курс лечения  
препаратом  
Ирифрин БК 2,5%  
30 дней  
более эффективен  
при любых видах  
коррекции

# Тренировка аккомодации



# Оптические рефлекторные тренировки аккомодации

## Вдаль

- упражнения «метка на стекле», Аветисов Э.С., 1969
- «раскачка» положительными и отрицательными линзами, Волков В.В., Колесникова Л.Н., 1972
- микрозатуманивание, Дашевский А.И., 1973; Scheard, 1920
- упражнения на компьютере, Кононов В.М. и др., 1998 - 2006
- целевые игры

## Вблизи

- «физиологический массаж» цилиарной мышцы положительными и отрицательными линзами, Аветисов Э.С., Мац К.А., 1969

## Вдаль и вблизи

- упражнения на «аккомодотренере», Розенблюм Ю.З. и др., 1975



# Методы нормализации тонуса цилиарной мышцы

- игло- и лазерпунктура, Цепилова Л.И., 1994
- эндоназальный электрофорез препаратов направленного действия, Цепилова Л.И., 1993
- инфразвуковой пневмомассаж, Сидоренко Е.И. и др., 1978
- БАД: Стикс, Лютеин-комплекс и др., Гусева М.Р. и др., 2006
- низкоэнергетическая транссклеральная лазерная стимуляция цилиарной мышцы, цит. по Иомдина Е.Н. и др., 2006
- рефлексотерапия и фармакопунктура, Апрелев А.Е. и др., 2009



# Коррекция и лечение миопии в клинике



# Принципы коррекции и лечения миопии

## Принципы коррекции:

- перифокальные очки
- ортокератология
- мягкие контактные линзы для контроля миопии

## Тактика лечения:

### I. Оптико-рефлекторные тренировки:

- по Дашевскому
- по Аветисову-Мац
- по Волкову
- Визотроник

### II. Медикаментозное лечение: Ирифрин, Ирифрин БК, Мидримакс, никотиновая кислота 1%, витамины

### III. Магнитотерапия, электрофорез

- методики тренировок подбирают в зависимости от степени миопии, ЗОА и возраста пациента
- у одного пациента методики могут чередоваться, проводят 2 - 4 курса в год

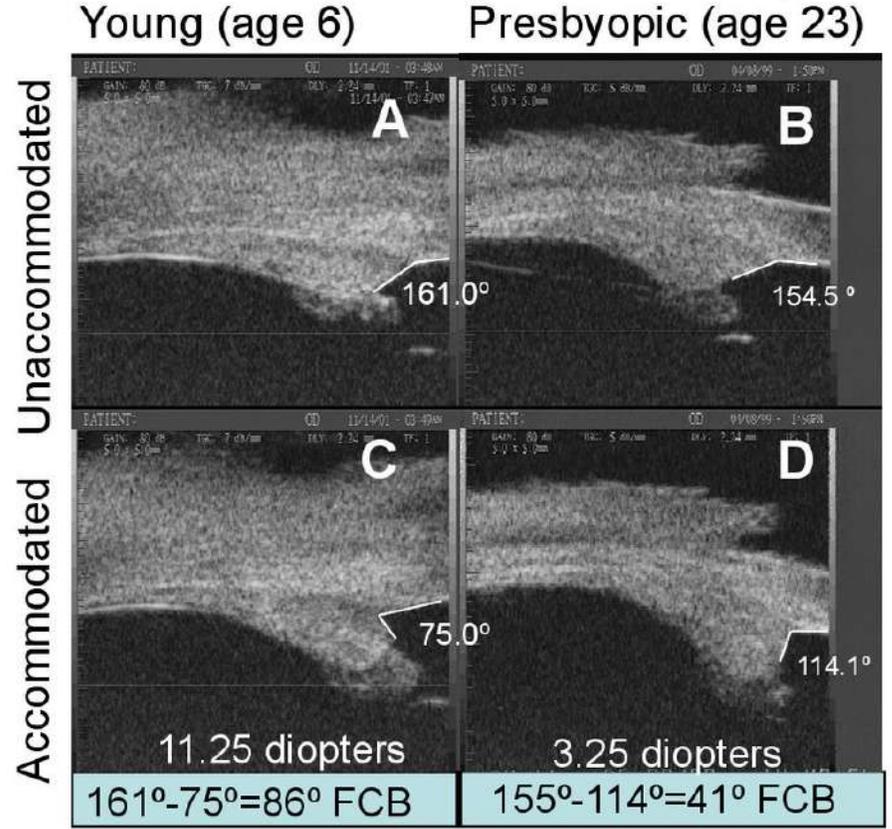
# Когда миопия «подросла»

# Возрастные изменения аккомодационных движений хрусталика и цилиарного тела у макак-резус

August 2009 · *Experimental Eye Research* 89(6):824-32

- различные уровни аккомодации стимулировали через ядро Эдингера-Вестфаля (E-W) у 26 макак-резусов в возрасте 6 - 27 лет
- изменения рефракции измеряли с помощью рефрактометрии совпадений
- центростремительный цилиарный отросток (ЦП) и движения хрусталика измеряли с помощью компьютерного анализа гониовидеографических изображений
- ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) на частоте 50 МГц использовалась для визуализации и измерения аккомодационных движений цилиарного тела вперед в зависимости от возраста, амплитуды аккомодации, центростремительного ЦД и движений хрусталика

## Forward Ciliary Body Movement (FCB)



- при аккомодации примерно в 3 дптр требуемое количество центростремительных движений хрусталика существенно не менялось с возрастом,  $p = 0,10$ ,  $n = 18$
- однако количество требуемых центростремительных движений ЦД значительно увеличивалось с возрастом,  $p = 0,01$ ,  $n = 18$
- количество движений цилиарного тела вперед значительно уменьшалось с возрастом,  $p = 0,007$ ,  $n = 11$
- у животных среднего возраста, 12 - 16,5 лет, требовалось большее количество центростремительных движений ЦД, чтобы вызвать заданный уровень движения хрусталика и, следовательно, заданный уровень аккомодации, по сравнению с молодыми животными 6 - 10 лет,  $p = 0,01$

С возрастом аккомодационная система может пытаться компенсировать потерю движения цилиарного тела вперед за счет увеличения количества центростремительных движений

# Тропикамид

- **блокирует М-холинорецепторы сфинктера радужки и цилиарной мышцы, вызывает развитие мидриаза и паралич аккомодации**
- **возможно повышение внутриглазного давления**
- мидриаз развивается через 5 - 10 минут после инстилляций и достигает максимума к 15 - 20 минуте
- **расширение зрачка сохраняется в течение 1 - 2 часов**
- для развития паралича аккомодации необходимы многократные инстилляции
- максимальный паралич аккомодации после 2-х кратных инстилляций 1% раствора в среднем возникает через 25 минут и сохраняется в течение 30 минут
- **купирование паралича аккомодации наступает в среднем через 3 часа**
- **купирование всех эффектов Тропикамида происходит в среднем через 6 часов**



# Мидримакс

тропикамид 0,8% + фенилэфрин 5%

ФК м-холиноблокатор +  $\alpha$ -адреномиметик

введение фенилэфрина  
совместно с тропикамидом  
снижает или купирует  
способность тропикамида повышать внутриглазное давление



# Фенилэфрина гидрохлорид

- при местном применении в офтальмологии вызывает расширение зрачка, **снижает ВГД** и сужает сосуды конъюнктивы
- обладает выраженным стимулирующим действием на постсинаптические альфа-адренорецепторы, **оказывает очень слабое воздействие на бета-адренорецепторы сердца**
- обладает вазоконстрикторным действием, подобным действию норэпинефрина (*норадреналина*), при этом у него практически отсутствует хронотропное и инотропное воздействие на сердечную мышцу
- после инстилляции фенилэфрин сокращает гладкие мышцы артериол конъюнктивы и дилататор зрачка, тем самым вызывая его расширение
- размер зрачка возвращается в исходное состояние в течение 4 - 6 часов
- мидриаз возникает без циклоплегии
- легко проникает в ткани глаза, расширение зрачка наступает в течение 10-60 минут после однократного закапывания
- мидриаз сохраняется в течение 4 - 6 часов



# МИДРИМАКС®

Активные действующие вещества:

- Фенилэфрина гидрохлорид 50,0 мг
- Тропикамид 8,0 мг

Вспомогательные вещества:

- Натрия метабисульфат 2 мг
- Бензалкония хлорид 0,1 мг
- Динатрия эдетат 1,0 мг
- Гипромеллоза 5,0 мг
- Натрия гидроксид q.s.
- Кислота хлористоводородная q.s.
- Вода для инъекций до 1 мл





## Некоторые параметры аккомодации после трехкратного закапывания различных препаратов

Препарат	PP (см)	PR (см)	Объем АА (d)
Циклопентолат	$28.8 \pm 4.3$	$54.3 \pm 13.4$	$6.21 \pm 2.8$
Тропикамид	$28.7 \pm 2.4$	$92.8 \pm 11.0$	$2.96 \pm 0.2$
Эпинефрин 1%	$10.2 \pm 0.9$	$66.0 \pm 10.3$	$10.6 \pm 1.1$
Эпинефрин 2,5%	$7.6 \pm 0.4$	$84.7 \pm 21.2$	$11.7 \pm 0.8$
Эпинефрин 10%	$10.3 \pm 0.4$	$222.1 \pm 22.8$	$9.8 \pm 0.3$
Мидримакс	$34.6 \pm 4.1$	-	$3.2 \pm 0.4$



# Оценка лечебного воздействия препарата Мидримакс® на перенапряжение аккомодации у пациентов с ОК коррекцией



- 88 пациентов, 176 глаз, возрасте 11 - 16 лет с прогрессирующей миопией, использующих ОК-линзы
- контроль 108 пациентов, 216 глаз, с оптической коррекцией монофокальными очками и мягкими контактными линзами

1 год у пациентов обеих групп исследовали аккомодативную функцию, аккомодограф Speedy-i с расчетом коэффициента аккомодационного ответа и коэффициента аккомодативных микрофлюктуаций, КМФ

n = 70 глаз	ОК коррекция + Мидримакс n = 42 глаза		Отмена ОК линз ( + Мидримакс ) n = 28 глаз	
	до	после лечения	до	после лечения
REF	-1,79+/-0,78	-1,44+/-1,01	-1,45+/-1,03	-3,93+/-1,53
КМФ	65,86+/-2,28	65,50+/-2,90	67,20+/-2,7	61,40+/-3,44
Состояние аккомодации	Перенапряжение аккомодации 2 степени с высокой амплитудой	Нормальное состояние аккомодации с высокой амплитудой	Перенапряжение аккомодации 3 степени с высокой амплитудой	Нормальное состояние аккомодации с высокой амплитудой

Медикаментозное лечение перенапряжения аккомодации препаратом Мидримакс:

- эффективно как в группе с ОК-коррекцией, так и с отменой ОК-коррекции
- приводит к нормализации аккомодативных функций через 30 дней

Лечебный курс препаратом Мидримакс  
по 1 капле в оба глаза на ночь в течение 30 дней



**10-ЛЕТНЯЯ ЭКСПЕРТИЗА**  
и заслуженное доверие  
большинства офтальмологов  
России<sup>1</sup>:

**№1** в назначениях врачей  
среди комбинированных  
препаратов

**Мидримакс® -**  
единственный комбинированный препарат в РФ,  
у которого есть показание:

применять в качестве мидриатического средства  
при терапии прогрессирующей близорукости  
( в составе комплексной терапии )

**Согласно Клиническим рекомендациям:**

**1 месяц 4 курса в год  
по 1 капле на ночь**

Государственный реестр лекарственных средств. Инструкция по медицинскому применению препаратов с МНН Тропикамид + Фенилэфрин.

Информация с сайта на 08.04.2022 г.

Государственный реестр лекарственных средств. Инструкция по медицинскому применению препарата Феникамид. Информация с сайта на 08.04.2022 г.

[https://grls.rosminzdrav.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=9d9cdeb3-55fc-4331-8c62-61eaf73866d2&t=](https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=9d9cdeb3-55fc-4331-8c62-61eaf73866d2&t=)

Государственный реестр лекарственных средств. Инструкция по медицинскому применению препарата Мидримакс.

Информация с сайта на 08.04.2022 г. [https://grls.rosminzdrav.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=0ab2f4d4-1783-458a-b0cf-516a8ba1db62&t=](https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=0ab2f4d4-1783-458a-b0cf-516a8ba1db62&t=)

Бюллетень №1(7), 2014



ORGANUM VISUS

Аккомодация №1

# Аккомодация в клинических иллюстрациях

Клинические случаи нарушений аккомодации  
с комментариями экспертов

[www.organum-visus.com](http://www.organum-visus.com)



## Компьютерный зрительный синдром: четверть века противоречий



Мнение экспертов в Брошюре для специалистов  
*Новости офтальмологии портала Орган зрения organum-visus.ru*  
*17 сентября 2020, Computer vision syndrome*  
*Материал и рисунок подготовил Голубев Сергей Юрьевич*

<https://video.organum-visus.ru/ru/library/computer-vision-syndrome-2020/>



# Аккомодация

Проблемы и решения

20 - 21 апреля 2023

Ярославль, Россия



Информационный партнер портал Орган зрения

Новости офтальмологии портала Орган зрения

28 сентября 2022, [video.organum-visus.ru](https://video.organum-visus.ru)

Материал и рисунок подготовил Голубев Сергей Юрьевич

[video.organum-visus.ru](https://video.organum-visus.ru)



Научная конференция офтальмологов  
**Невские горизонты 2024**



26 - 27 апреля  
Санкт-Петербург, Россия

<https://www.nevahorizons.com/>



Новости офтальмологии портала Орган зрения  
14 марта 2022, [video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru), Neva horizons, SPb, Russia  
Материал и рисунок подготовил Голубев Сергей Юрьевич

[video.organum-visus.ru](http://video.organum-visus.ru)

Красота сама по себе, по самому существу своему,  
по внутренней природе своей,  
есть осязательная форма истины и добра.

Соловьев В.С., Значение поэзии в стихотворениях Пушкина, 1899

14.00  
—  
15.30

Сателлитный симпозиум компании ООО «Сентисс Рус»

**Исследование аккомодации в России:  
теоретические и практические аспекты в работе  
Экспертного Совета по аккомодации и рефракции**

Модераторы: Голубев С.Ю., Проскурина О.В.

### **История создания и деятельность ЭСАР как Экспертного Совета Ассоциации врачей-офтальмологов**

**Голубев Сергей Юрьевич**

врач-офтальмолог, к.м.н., старший научный сотрудник ИМБП РАН, руководитель офтальмологического портала «Орган зрения», Москва

**Проскурина Ольга Владимировна**

д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, профессор кафедры глазных болезней ФДПО МГМСУ, Москва

### **Комплексное лечение прогрессирующей миопии у детей**

**Тарутта Елена Петровна**

амбассадор IMI, д.м.н., профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва

### **Микрофлюктуационный эксцесс как предиктор перенапряжения аккомодации**

**Страхов Владимир Витальевич**

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой глазных болезней ЯГМУ, Ярославль

### **История применения медикаментозного лечения при аккомодационных нарушениях**

**Проскурина Ольга Владимировна**

д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, профессор кафедры глазных болезней ФДПО МГМСУ, Москва





Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов»  
Заседание Экспертного совета по аккомодации и рефракции, ЭСАР  
Scientific Advisory Board of Accommodation and Refraction, SABAR

27 сентября 2022, Москва, Россия

**Миопия**

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: **H52.1**

Год утверждения (частота пересмотра): **2020**

Возрастная категория: **Дети**

Год окончания действия:

ID **KP109/1**

Разработчик клинической рекомендации

Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ

Скоро  
КР Миопия 2023

**3.3. Медикаментозное лечение**

- **Рекомендуется** в качестве медикаментозной терапии, использовать инстилляцию лекарственных веществ в конъюнктивную полость (A14.26.002) влияющих на аккомодацию (симпатомиметики, реже антихолинэргические средства (холиноблокаторы)) детям с прогрессирующей близорукостью, сопровождающейся нарушениями аккомодации для нормализации аккомодационной функции и оптимизации рефрактогенеза [131,132,133,134,135].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** Медикаментозное лечение симпатомиметиками и холиноблокаторами средствами используется в комплексном лечении близорукости наряду с оптической коррекцией и функциональным лечением. Обычно медикаментозное лечение проводится курсами и в домашних условиях, см. табл.5

Таблица 5. Медикаментозные средства, используемые в комплексном лечении прогрессирующей и осложненной близорукости

Действие	Лекарственные препараты	Способ применения и дозы
Холиноблокаторы – воздействие на цилиарную мышцу (антихолинэргические средства)	Циклопентолат 1%, глазные капли #Тропикамид** 0,5-1%, глазные капли	По 1-2 капли 1 раз в день на ночь, 2-4 недели
Симпатомиметики – стимуляция радиальных волокон цилиарной мышцы	Фенилэфрин 2,5% - глазные капли	По 1 капле 1 раз в день на ночь, 4 недели, курсами 4 раза в год
Комплексный препарат, содержащий холиноблокатор и симпатомиметический компоненты	Тропикамид+Фенилэфрин (Тропикамид 0,8% + фенилэфрин 5%) - глазные капли	По 1 капле 1 раз в день на ночь, 2-4 недели, курсами 4 раза в год

Благодарю  
за внимание!