



TASHKENT MEDICAL ACADEMY

100 TMA  
ANNIVERSARY

ISSN 2181-3485

MEDICAL  
JOURNAL OF  
YOUNG  
SCIENTISTS

YOSH  
OLIMLAR  
TIBBIYOT  
JURNALI

№ 14 (06), 2025

#### ABOUT JOURNAL

Since 2022, the journal has been included in the current List of peer-reviewed scientific publications.

#### QUALITY

Is a peer-reviewed publication, registered as a media outlet, has an ISSN



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI  
“YOSH OLIMLAR TIBBIYOT JURNALI”**

**TASHKENT MEDICAL ACADEMY  
«MEDICAL JOURNAL OF YOUNG SCIENTISTS»**

**ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
«МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»**

**IXTISOSLASHUVI: “TIBBIYOT SOHASI”**

**ISSN: 2181-3485**

**Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2022-yil 18-maydagi 1601-raqami bilan ro‘yxatga olingan.**

**№ 14 (06), 2025**

“Yosh olimlar tibbiyot jurnali” O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2023-yil 5-maydagi 337/6-son qarori bilan tibbiyot fanlari bo‘yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 5 мая 2023 г. № 337/6 «Медицинский журнал молодых ученых» внесен в перечень национальных научных изданий, рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций по медицинским наукам.

<b>Oydinov M.X.</b> / Mahalliy kaolin asosida olingan nax seoliti sintezi va uning fizik-kimyoviy analiz tahlili .....	84
<b>Rasbergenov A.A., Adilbekova D.B.</b> / Intakt va qandli diabet bilan kasallangan kalamushlardan tug'ilgan avlodlar ingichka ichagi devori qon tomir to'qima tuzilmalarining postnatal morfogenezi (eksperimental tadqiqot) .....	89
<b>Umarmulova Z.D.</b> / Lamp klinik amaliyotda: zamonaviy va tezkor yechim samaradorligi .....	95
<b>Dekhkanova N.T., Oripov B.</b> / Features of the structure of adrenergic nerve structures in the intestinal tract of rabbits in different periods of ontogenesis .....	98
<b>Бойкузиев Х.Х.</b> / Экспериментал очлик ҳолатида денгиз чўққалари ошқозон ости чиқарув найлари апудоцитларнинг морфологияси .....	101
<b>Окбаев М.Б.</b> / Каламушлар ошқозони туби нерв тизимининг морфологияси .....	105
<b>Аллаева М.Ж.</b> / Изучение противовоспалительной активности нового комплексного препарата на основе диклофенака и ингибиторов протонной помпы.....	110
<b>Орипов Ф.С., Эшкабилова С.Т.</b> / Энергетик ичимликларнинг экспериментал таъсири натижасида 12 ҳафталик каламушларнинг бош мия тўқимасидаги морфометрик ўзгаришлар.....	116

## **НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ**

<b>Жуманиёзов К.Й.</b> / Анализ дорожно-транспортных происшествий, смертности и травматизма в Российской Федерации и Узбекистане в 2009-2022 годах: причины и последствия .....	121
<b>Толибов М.М., Нарзикулов Р.М.</b> / Мутации в гене FLG у детей с атопическим дерматитом на фоне хронического обструктивного бронхита .....	129
<b>Ахмаджонов Ш.Ш.</b> / Санитарно-гигиеническая оценка агрессивных факторов, воздействующих на организм основных профессиональных групп в автомобильной промышленности .....	134
<b>Ахмадходжаева М.М.</b> / Гигиеническая оценка микропластика в питьевой воде и его влияние на организм человека .....	139
<b>Махмудова М.О.</b> / Картографирование очагов вирусного гепатита А в сельских районах и среди детского населения.....	144
<b>Мирмухамедов Б.Б.</b> / Гигиена онлайн-среды: как социальные сети влияют на поведение и здоровье подростков.....	148
<b>Моминов О.Н.</b> / Гигиеническая оценка: влияние гаджетов на физическое развитие детей и подростков.....	152
<b>Охундаева М., Нуриллаева Н.М.</b> / Влияние моксонидина на течение тревожного синдрома у больных артериальной гипертензией .....	157
<b>Шукурджанова С.М., Азизова П.Х., Назарова М.А.</b> / Изучение клинического течения ишемической болезни сердца у больных с дисфункцией щитовидной железы .....	162
<b>Zokirxonova Sh.A., Pathiddinova A.Z.</b> / O'smir yoshdagi bolalarda gingivitning oldini olishni takomillashtirish .....	167
<b>Асадова Ф.Д.</b> / Реактивные, морфофункциональные и иммуногистохимические изменения печени при ожирении, метаболическом синдроме и нарушениях обмена веществ .....	171
<b>Камалов Р.К., Камалова М.О., Ишанджанова С.Х.</b> / Рецепторный аппарат глаза и его нарушения .....	177
<b>Рустамова Ш.К.</b> / Электронные сигареты и загрязнение воздуха в общественных местах: новая санитарно-гигиеническая проблема .....	181

## РЕЦЕПТОРНЫЙ АППАРАТ ГЛАЗА И ЕГО НАРУШЕНИЯ

**Камалов Руслан Куралбаевич** – студент 2 курса  
**Камалова Муниса Отабек кизи** – студентка 2 курса  
**Ишанджанова Сурайё Хабибуллаевна** – Ph.D., старший преподаватель  
*Ташкентская медицинская академия (Ташкент, Узбекистан)*

**Аннотация.** Рецепторный аппарат глаза представляет собой сложную систему, обеспечивающую восприятие и передачу зрительной информации в головной мозг. Основную роль в этом процессе играют фоторецепторы сетчатки — колбочки и палочки, отвечающие за цветовое и сумеречное зрение соответственно. Нарушения рецепторного аппарата могут быть вызваны генетическими, травматическими, сосудистыми и дегенеративными изменениями, приводящими к снижению остроты зрения, цветовой слепоте, куриной слепоте и другим патологиям. Изучение механизмов работы рецепторного аппарата и причин его дисфункций имеет важное значение для разработки эффективных методов диагностики, профилактики и лечения заболеваний глаз.

**Ключевые слова:** зрительный анализатор, аккомодация; светопреломляющий аппарат глаза; ретина; рецепторный аппарат глаза; патологии зрительного анализатора.

## RECEPTOR APPARATUS OF THE EYE AND ITS DISORDERS

**Kamalov Ruslan Kuralbaevich** – 2nd year student  
**Kamalova Munisa Otabek kizi** – 2nd year student  
**Ishandzhanova Surayo Khabibullaevna** – Ph.D., senior lecturer  
*Tashkent Medical Academy (Tashkent, Uzbekistan)*

**Abstract.** The receptor apparatus of the eye is a complex system that ensures the perception and transmission of visual information to the brain. The main role in this process is played by the photoreceptors of the retina—cones and rods—which are responsible for color and low-light vision, respectively. Disorders of the receptor apparatus can be caused by genetic, traumatic, vascular, and degenerative changes, leading to reduced visual acuity, color blindness, night blindness, and other pathologies. Studying the mechanisms of the receptor apparatus and the causes of its dysfunction is essential for developing effective methods of diagnosis, prevention, and treatment of eye diseases.

**Keywords:** visual analyzer, accommodation; refractive apparatus of the eye; retina; receptor apparatus of the eye; pathologies of the visual analyzer.

## KO'Z RESEPTOR APARATLARI VA UNING BUZISHLARI

**Kamalov Ruslan Kuralbaevich** – 2-kurs talabasi  
**Kamalova Munisa Otabek qizi** – 2-kurs talabasi  
**Ishandjanova Surayo Xabibullaevna** – Ph.D., katta o'qituvchi  
*Toshkent tibbiyot akademiyasi (Toshkent, O'zbekiston)*

**Annotatsiya.** Ko'zning retseptor apparati murakkab tizim bo'lib, ko'rish ma'lumotlarini qabul qilish va bosh miyaga yetkazishni ta'minlaydi. Bu jarayonda asosiy rolni to'r pardaning fotoretseptorlari - kolbachalar va tayoqchalar o'ynaydi, ular mos ravishda rangli va g'ira-shira ko'rish uchun javobgardir. Retseptor apparatining buzilishiga genetik, travmatik, tomir va degenerativ o'zgarishlar sabab bo'lib, ko'rish o'tkirligining pasayishi, rang ko'rliqi, shapko'rlik va boshqa patologiyalar sabab bo'ladi. Retseptor apparatining ishlash mexanizmlari va uning buzilish sabablarini o'rganish ko'z kasalliklarini tashxislash, oldini olish va davolashning samarali usullarini ishlab chiqish uchun muhim ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** vizual analizator, turar joy; ko'zning sinishi apparati; to'r pardasi; ko'zning retseptor apparati; vizual analizatorning patologiyalari.

### Рецепторный аппарат глаза.

Рецепторный аппарат глаза состоит из зрительного участка сетчатой оболочки (сетчатки).

Внутренняя чувствительная оболочка глазного яблока, сетчатка (*tunica interna sensoria bulbi, retina*) – включает наружный пигментный

слой (*stratum pigmentosum*) и внутренний слой, состоящий из нейросенсорных клеток (*stratum nervosum*).

В сетчатке различают 10 слоев:

1. Пигментный эпителий сетчатки – состоит из кубических или низких призматических клеток с базально расположенными ядрами,

окружающих нейронный слой сетчатки. Они выполняют следующие функции: они поглощают свет, предотвращая его отражение, таким образом улучшает качество изображения; формируют часть гематоретинального барьера, защищая фоторецепторы от сосудистой оболочки с помощью плотных контактов; участвует в переработке зрительных пигментов; фагоцитирует и утилизирует мембранные диски от палочек и колбочек.

2. *Фоторецепторы* – представляют собой светочувствительные части палочек и колбочек, т.е их наружные сегменты.

3. *Наружная пограничная мембрана* – отростки глиальных клеток (клетки Мюллера).

4. *Наружный ядерный слой* – содержит ядра палочковидных и колбочковых нейронов.

5. *Наружный сетчатый слой* – синапсы между палочковыми и колбочковыми нейронами с вертикально расположенными биполярными нейронами, а также с горизонтально ориентированными горизонтальными нейронами.

6. *Внутренний ядерный слой* – содержит ядра биполярных, горизонтальных и амакринных нейронов.

7. *Внутренний сетчатый слой* – здесь информация передается с вертикально ориентированных биполярных нейронов на ганглиозные клетки, а также на разные типы амакринных нейронов, направленных вертикально и горизонтально.

8. *Ганглиозные клетки* – содержит нейроны, аксоны которых формируют зрительный нерв.

9. *Аксоны ганглиозных клеток* – представляет собой аксоны ганглиозных клеток, которые затем формируют зрительный нерв (n. opticus).

10. *Внутренняя пограничная мембрана* – отростки глиальных клеток (клетки Мюллера). Клетки Мюллера – это специализированные глиальные клетки сетчатки, своими отростками они создают микросреду для нейронов, изолируя их от других тканей.

Нейросенсорные клетки сетчатки делятся на палочковые (для сумеречного зрения) и колбочковые (для дневного). Они состоят из наружного сегмента (где поглощается свет), внутреннего сегмента (с митохондриями, рибосомами и аппаратом Гольджи) и аксона, образующего синапсы с биполярными и горизонтальными нейронами. Палочковые клетки имеют цилиндрический наружный сегмент, а у колбочковых он конический, с более широким внутренним сегментом.

Наружный сегмент состоит из множества мембранных дисков (до 1000), образующихся как впячивания плазматической мембраны. В палочках новые диски образуются у основания, вытесняя старые к дистальному краю, где они фагоцитируются пигментным эпителием. В колбоч-

ках дистальные диски также подвергаются фагоцитозу. Один пигментоцит взаимодействует с 30–45 наружными сегментами, а вокруг одного палочкового нейрона располагается 3–7 отростков пигментоцитов с меланосомами и фагосомами.

В мембранных дисках палочек и мембранных «полудисках» колбочек расположены зрительные пигменты. В палочках имеется родопсин, состоящий из скотопсина (белок) и ретиналь (пигмент). В колбочках же имеется йодопсин, состоящий из фотопсина (белок) и ретиналь (пигмент). Колбочковые нейроны делятся на три типа, отличающиеся зрительными пигментами, которые максимально чувствительны к длинноволновому (558 нм), средневолновому (531 нм) и коротковолновому (420 нм) спектрам, таким образом обеспечивает цветное зрение.

*Биполярные клетки* соединяют палочковые и колбочковые нейроны с ганглиозными клетками сетчатки, концентрируя импульсы для их передачи. В центральной зоне несколько палочек связаны с одним биполярным нейроном, а колбочки — 1:1 или 1:2, обеспечивая высокую остроту цветового зрения.

*Ганглиозные нейроны* – самые крупные клетки сетчатки с толстыми аксонами, способными проводить электрические сигналы. Эти клетки собирают информацию от всех слоев сетчатки как по вертикальным путям (нейросенсорные клетки → биполярные нейроны → ганглиозные нейроны), так и по латеральным путям (нейросенсорные клетки → горизонтальные нейроны → биполярные нейроны → амакринные нейроны → ганглиозные нейроны), передавая её в мозг. Их тела формируют ганглиозный слой, а аксоны (около миллиона волокон) составляют внутренний слой нервных волокон и далее зрительный нерв. Ганглиозные нейроны отличаются разнообразием морфологических и функциональных характеристик.

На внутренней стороне сетчатки, в области заднего конца оптической оси глаза, расположено круглое или овальное жёлтое пятно диаметром примерно 2 мм. Его центральная часть, слегка углублённая, называется центральной ямкой. Она характеризуется наибольшей остротой зрения, это достигается за счет следующих условий: высокая концентрация колбочек; в этом месте внутренние слои сетчатки смещены к периферии; и не менее важное, соотношение фоторецепторов: биполярных нейронов: ганглиозных клеток составляет 1:1:1.

Внутреннее пространство от центральной ямки включает область длиной 1,7 мм, где нейросенсорные клетки (фоторецепторы) отсутствуют. В этой зоне аксоны ганглиозных клеток образуют зрительный нерв, что известно как слепое пятно.

### **Регенерация сетчатки.**

Регенерация происходит за счет замены старых дисков в наружных сегментах фоторецепторных клеток, которые фагоцитируются клетками пигментного эпителия. Каждая палочковая клетка ночью и каждая колбочковая клетка днем ежедневно образуют около 80 мембранных дисков. Один пигментоцит за сутки фагоцитирует примерно 2–4 тысячи дисков, образуя от 60 до 120 фагосом, каждая из которых включает 30–40 дисков.

### **Нарушения зрительного анализатора.**

**Дегенерация сетчатки** – это патологический процесс, при котором происходит повреждение или разрушение тканей сетчатки, что может привести к ухудшению зрения вплоть до полной его утраты. Основные виды:

1. *Возрастная макулярная дегенерация (ВМД):*

- Поражение центральной части сетчатки (макулы), что приводит к потере центрального зрения. Разделяется на:

- Сухую форму: характеризуется отложением друз (желтоватых отложений) под сетчаткой и постепенной атрофией ткани.

- Влажную форму: связана с аномальным ростом кровеносных сосудов под сетчаткой, что вызывает кровоизлияния и отек.

2. *Пигментный ретинит:*

- Генетическое заболевание, при котором повреждаются фоторецепторы (палочки и колбочки), что приводит к сужению поля зрения ("туннельное зрение") и ухудшению ночного зрения.

3. *Диабетическая ретинопатия:*

- Возникает при диабете из-за повреждения кровеносных сосудов сетчатки, что приводит к кровоизлияниям, отекам и нарушению зрения.

### **Основные механизмы дегенерации сетчатки:**

1. *Нарушение кровообращения и питания тканей сетчатки*

- Повреждение мелких сосудов приводит к недостаточному снабжению кислородом и питательными веществами.

- Гипоксия и ишемия запускают процессы апоптоза (запрограммированной гибели клеток), особенно в фоторецепторах и пигментном эпителии.

2. *Окислительный стресс*

- Высокая метаболическая активность сетчатки делает её уязвимой к воздействию свободных радикалов.

- Увеличение окислительного повреждения белков, липидов и ДНК приводит к гибели клеток сетчатки.

3. *Генетические и наследственные нарушения*

- Нарушения в генах, кодирующих белки пигментного эпителия или фоторецепторов, приводят к их структурной нестабильности и повышенной чувствительности к повреждениям.

- Например, мутации в генах, связанных с пигментным ретинитом, вызывают накопление токсичных веществ и гибель клеток.

3. *Нарушение обновления мембранных дисков фоторецепторов*

- В норме старые мембранные диски в фоторецепторах утилизируются клетками пигментного эпителия. При дегенерации этот процесс нарушается, что ведёт к накоплению повреждённых структур и гибели клеток.

**Глаукома** — это хроническое прогрессирующее заболевание глаз, которое характеризуется повышением внутриглазного давления (ВГД), повреждением зрительного нерва и, как следствие, постепенной утратой зрения.

### **Механизм развития глаукомы.**

Глаукома возникает из-за нарушения оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ), что приводит к повышению внутриглазного давления (ВГД) и повреждению зрительного нерва. Рассмотрим ключевые этапы её развития:

- *Нарушение оттока внутриглазной жидкости*

В нормальных условиях внутриглазная жидкость вырабатывается в цилиарном теле и через трабекулярную сеть выводится в венозную систему глаза. Она обеспечивает питание роговицы и хрусталика. Однако при глаукоме этот процесс нарушается. Это может быть вызвано:

- Закрытием угла передней камеры — так развивается закрытоугольная глаукома.

- Снижением проходимости трабекулярной сети — характерно для открытоугольной глаукомы.

- *Повышение внутриглазного давления*

Нарушенный отток жидкости приводит к её накоплению, что вызывает повышение внутриглазного давления. Давление оказывает нагрузку на ткани глаза, включая сосуды и зрительный нерв.

- *Ишемия зрительного нерва*

Высокое внутриглазное давление нарушает кровоток в зрительном нерве, вызывая гипоксию — недостаток кислорода в тканях. Это приводит к повреждению нейронов зрительного нерва, что ухудшает передачу зрительных сигналов.

- *Гибель ганглиозных клеток сетчатки*

Ганглиозные клетки сетчатки наиболее чувствительны к повышенному давлению и ишемии. Их гибель (апоптоз) нарушает передачу информации от сетчатки в головной мозг, что приводит к ухудшению зрения.

- *Формирование атрофии зрительного нерва*

Повреждение нервных волокон зрительного нерва приводит к сужению поля зрения. По-

степенная утрата периферического зрения в тяжёлых случаях может закончиться полной атрофией зрительного нерва и необратимой слепотой.

#### **Литература.**

1. Ю.А.Афанасьев\_Гистология, цитология, эмбриология: Медицинское информационное агентство, 2018. – 333с.
2. Anthony L. Mescher Junqueira's Basic Histology text and atlas: fifteenth edition, 2018. – 490p.
3. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология: Учеб. для мед. вузов / М.: Медицинское информационное агентство, 2016. – 261с.
4. Мерцалов, В. Г., Гришина, А. В. Функциональная морфология зрительного анализатора. // Вестник офтальмологии. — 2021. — Т. 137, № 3. — С. 43-50.
5. Щеглов, А. В., Иванов, Д. С. Гистофизиология зрительного анализатора. — Екатеринбург: УГМА, 2016. — 390 с.
6. Петрова, Л. А., Смирнова, И. П. Молекулярные механизмы патологий зрительного анализатора. // Российский журнал офтальмологии. — 2022. — Т. 14, № 4. — С. 12-20.