УО «Гомельский государственный медицинский университет»
Кафедра оториноларингологии с курсом офтальмологии

Мышечный аппарат глаза

Подготовила студентка группы Л-623
Андрейчик Виктория Владимировна

Гомель 2018 г.

Введение

Глазодвигательный аппарат – сложный сенсомоторный механизм, обеспечивающий наведение зрительных осей и центральных ямок обоих глаз на объект (моторная функция) и слияние двух монокулярных изображений воедино (сенсорная функция).

Анатомия. Глазодвигательные мышцы

- 4 прямые:

1.наружная(m.rectus externum) или латеральная

2.внутренняя(m.rectus internum)

или медиальная

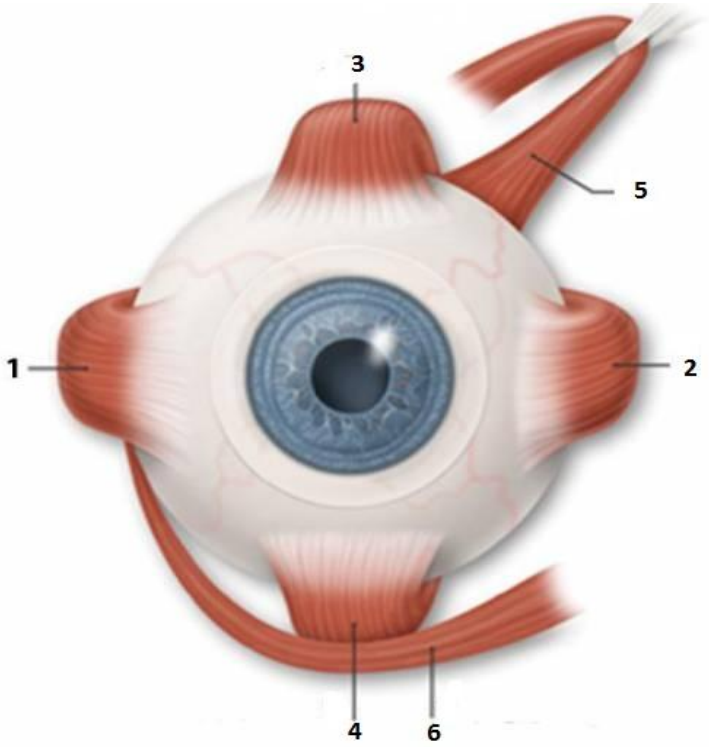
3.верхняя(m. rectus superior

4.нижняя(m. rectus inferior)

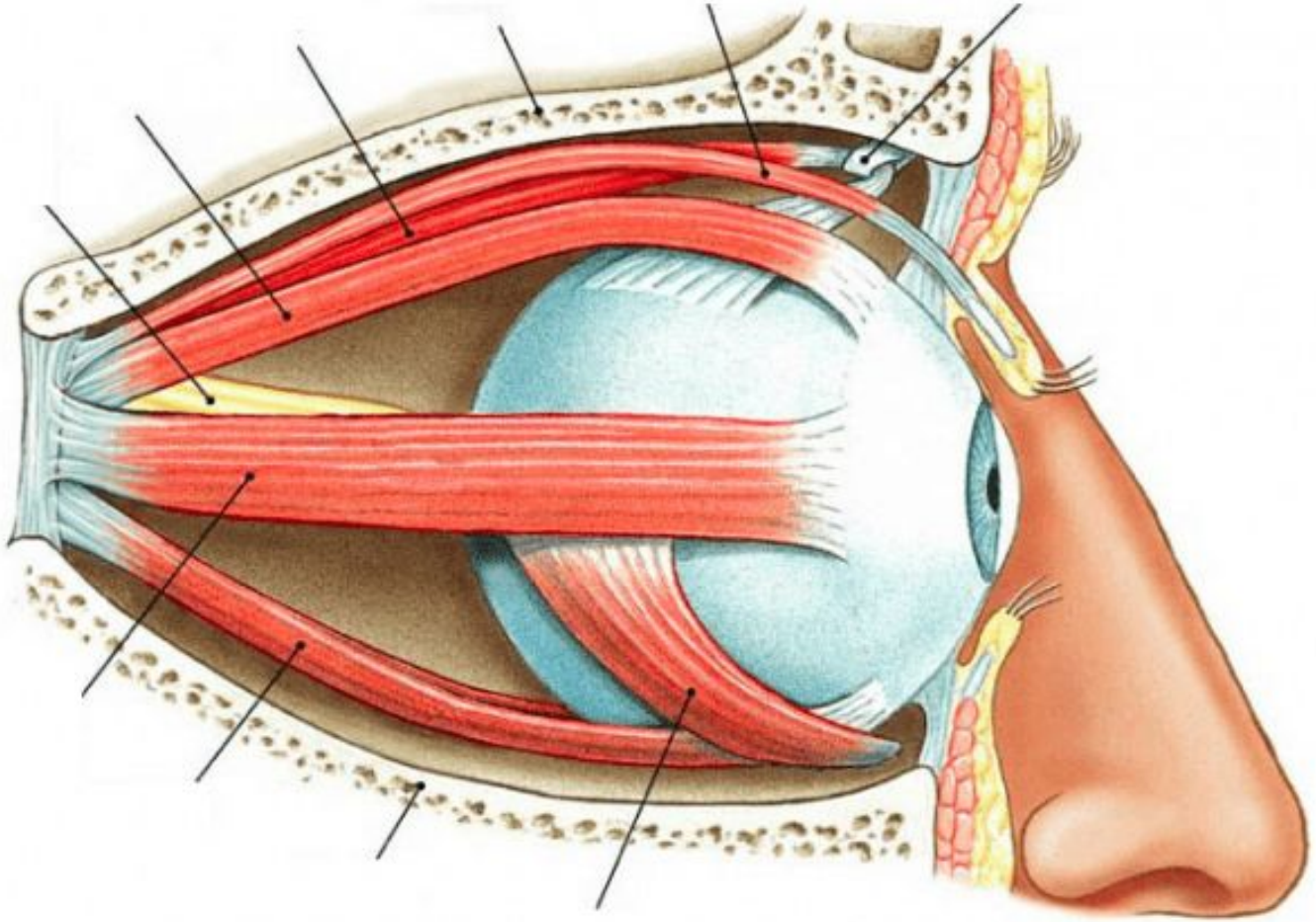
- 2 косые:

5. верхняя(m.obliguus superior)

6. нижняя(m.obliguus inferior)



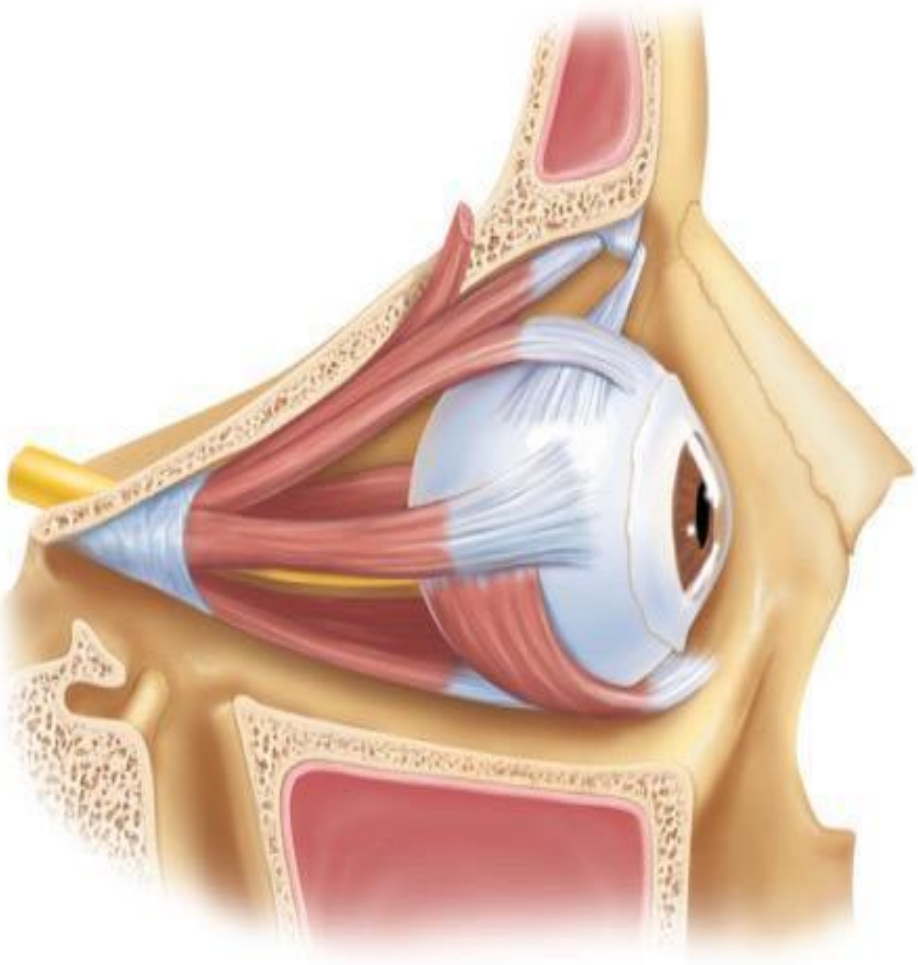
Глазодвигательные мышцы



(a) Lateral surface, right eye

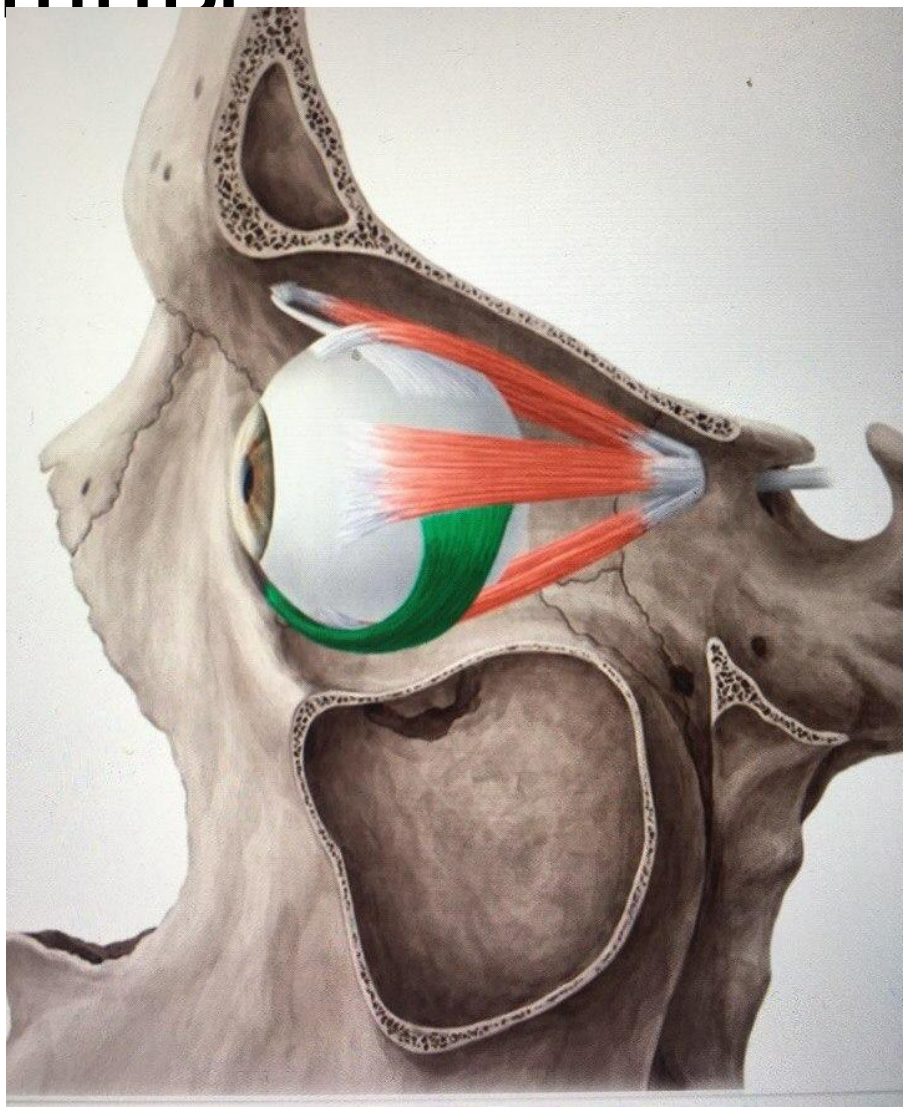
Анатомия

- Все *прямые* и *верхняя косая мышца* начинаются у **сухожильного кольца (кольца Zinn),** расположенного вокруг канала зрительного нерва у вершины орбиты и сращенного с ее надкостницей.
- У экватора глаза мышцы прободают тенонову капсулу(влагалище глазного яблока) и, не доходя до лимба, вплетаются в поверхностные слои склеры.



Анатомия нижней косой мышцы

- **Нижняя косая мышца** начинается у *нижневнутреннего края орбиты* (в зоне входа слезно-носового канала), идет кзади кнаружи между стенкой орбиты и нижней прямой мышцей в сторону наружной прямой мышцы и веерообразно *прикрепляется* под ней *к склере в задненаружном отделе глазного яблока*, на уровне горизонтального меридиана глаза.

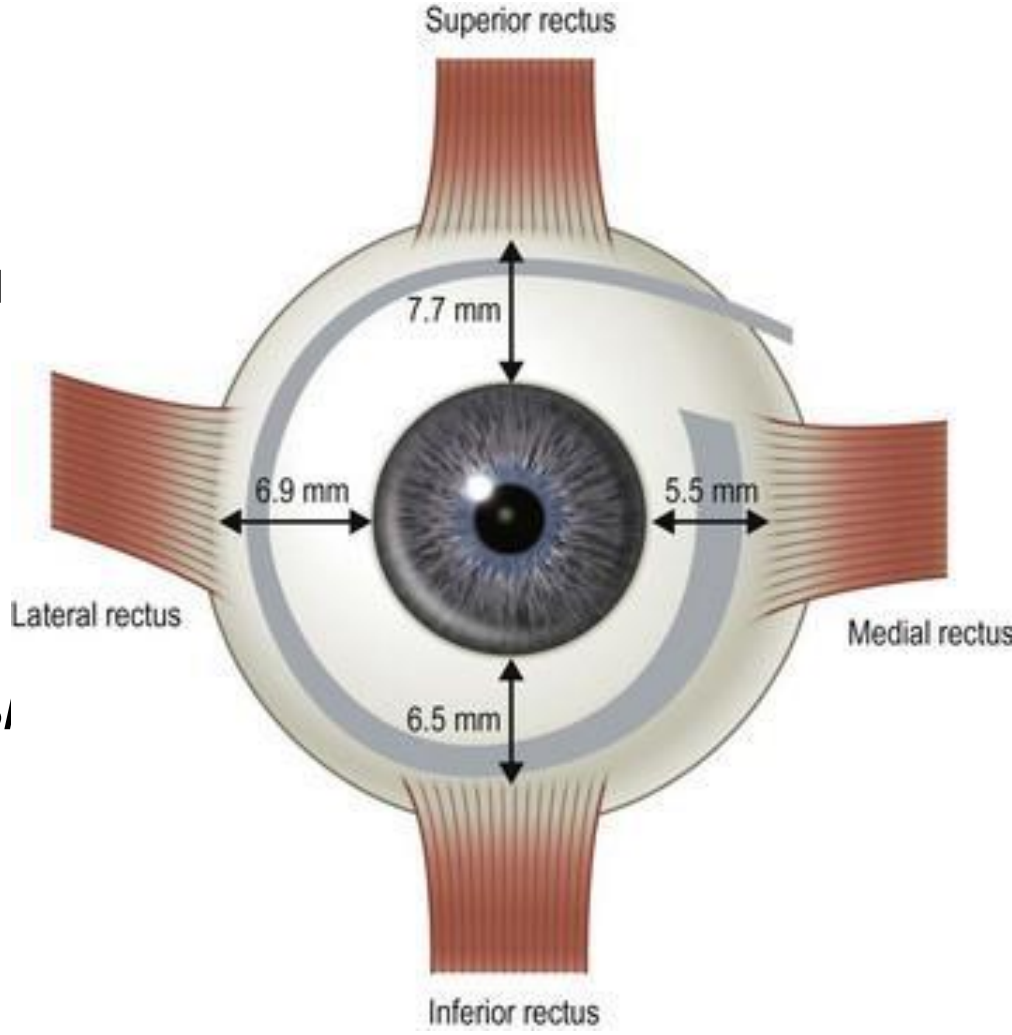


Анатомия. Верхняя косая мышца

- Берет начало у *сухожильного кольца* между верхней и внутренней прямыми мышцами и идет кпереди к ***хрящевому блоку***, находящемуся в верхневнутреннем углу орбиты у ее края. У блока мышца представляет собой сухожилие и, пройдя через блок, поворачивает кзади и кнаружи. Располагаясь под верхней прямой мышцей, она прикрепляется к склере кнаружи от вертикального меридиана глаза. 2/3 длины верхней косой мышцы находятся между вершиной орбиты и блоком, а 1/3 между блоком и местом прикрепления к глазному яблоку. *Эта часть мышцы и определяет направление движения глазного яблока при ее сокращении*.

Спираль Tillaux

- Воображаемая линия, проходящая вдоль мест прикрепления прямых мышц, является важным анатомическим ориентиром при хирургии косоглазия. Места прикрепления удаляются от лимба, линия формирует спираль. Наиболее близко к лимбу – место прикрепления *внутренней прямой мышцы* (5,5 мм), затем идут нижняя прямая (6,5 мм), наружная прямая (6,9 мм) и верхняя прямая мышцы (7,7 мм).

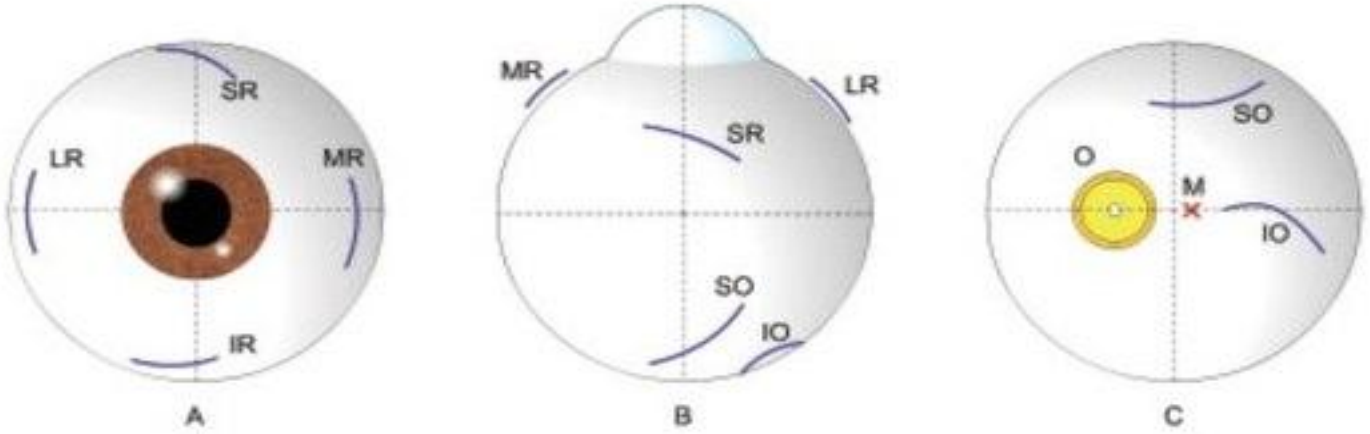


- **Прямые глазодвигательные мышцы** прикрепляются к склере на расстоянии **5-7 мм** от лимба, **косые мышцы** – на расстоянии **16-19 мм.**

- Ширина сухожилий у места прикрепления мышц колеблется от 6-7 до 8-10 мм. Из прямых мышц *наиболее широкое сухожилие у* ***внутренней прямой мышцы***, которая играет основную роль в осуществлении функции сведения зрительных осей (**конвергенция**).

Мышцы горизонтального действия

Линия прикрепления сухожилий внутренней и наружной мышц, т.е. их мышечная плоскость, совпадает с плоскостью горизонтального меридиана глаза и концентрична лимбу. Это обеспечивает горизонтальные движения глаз, их абдукцию и аддукцию.

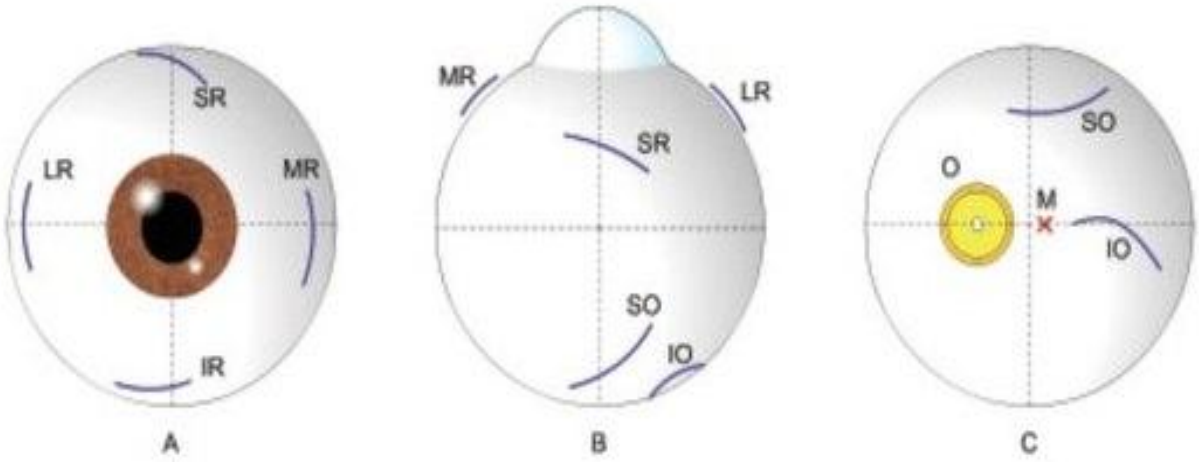


Мышцы вертикального действия

Верхняя и нижняя прямые и косые мышцы осуществляют в основном вертикальные движения глаза.

Линия прикрепления верхней и нижней прямых мышц располагается несколько косо, их височный конец находится дальше от лимба, чем носовой.

Вследствие этого мышечная плоскость этих мышц не совпадает с плоскостью вертикального меридиана глаза и образует с ним угол около 20^0 и открытый к виску

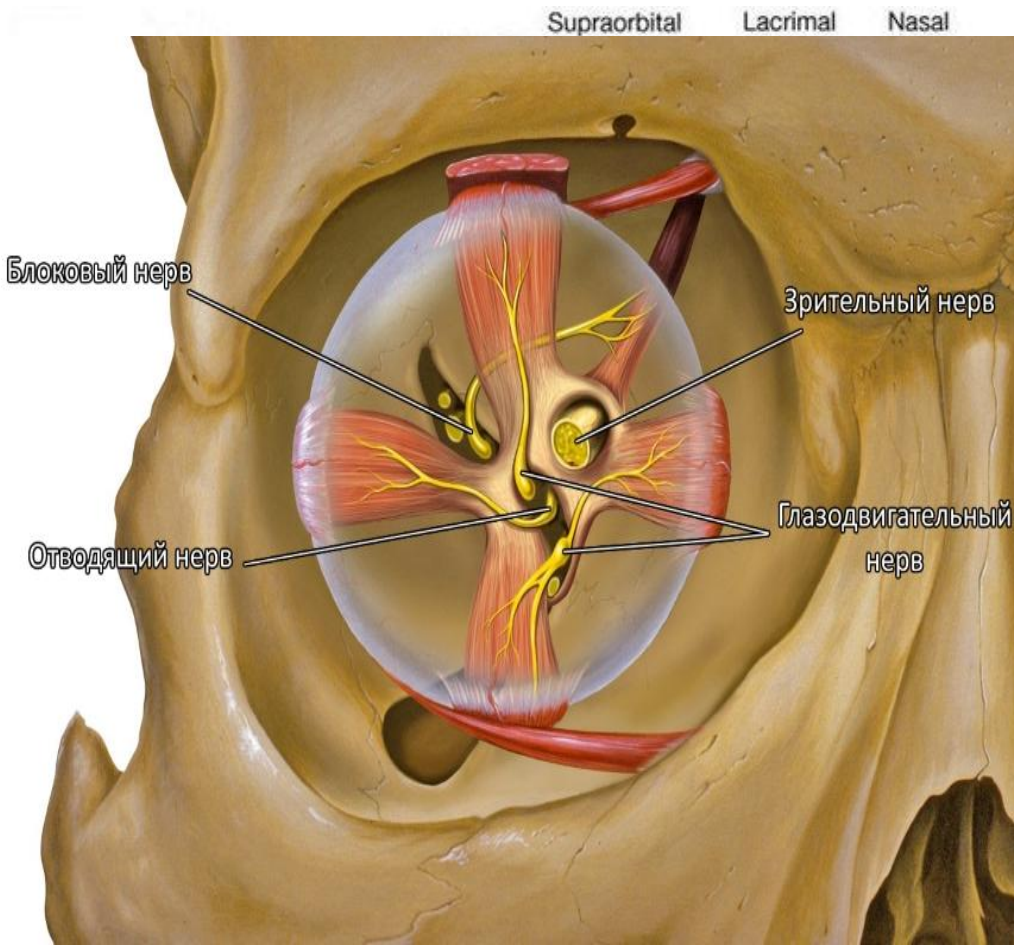


Иннервация

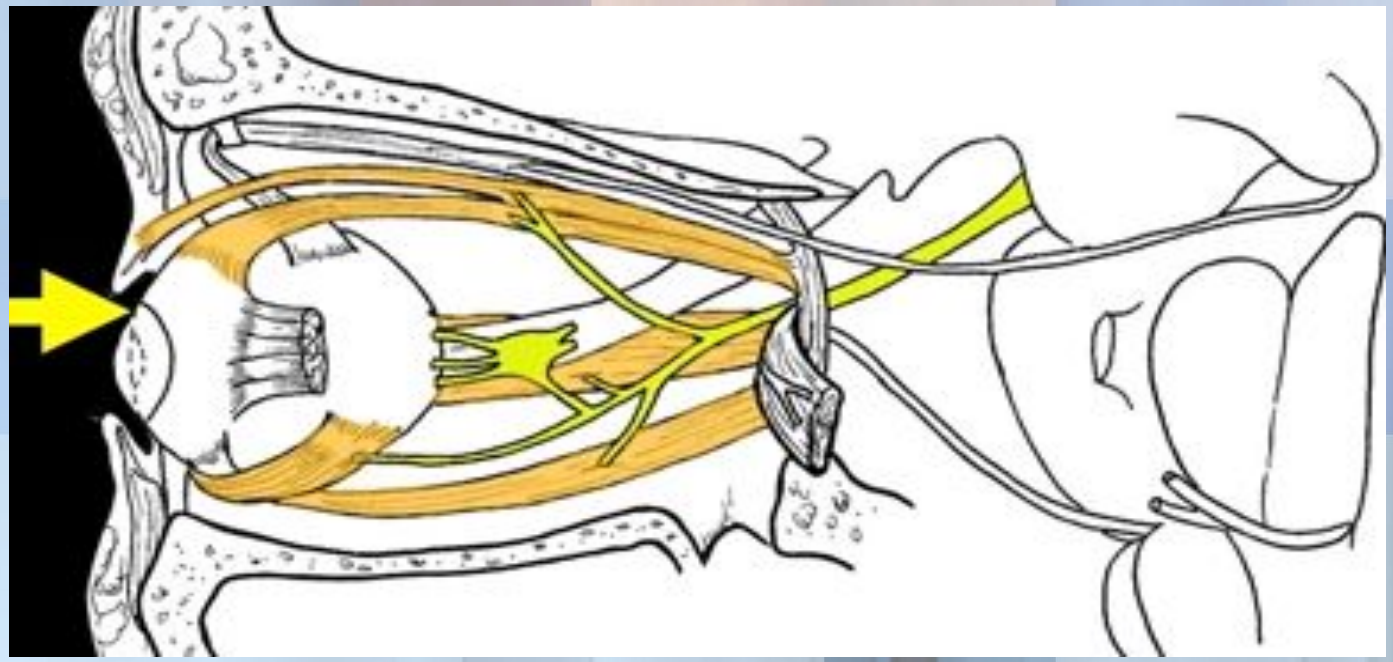
Мышцы	Нервы	Место прикрепления мышцы
Верхняя прямая	Глазодвигательный - (n.oculomotorius) III пара	Сухожильное кольцо
Нижняя прямая	Глазодвигательный - (n.oculomotorius) III пара	Сухожильное кольцо
Медиальная прямая	Глазодвигательный - (n.oculomotorius) III пара	Сухожильное кольцо
Латеральная прямая	**Отводящий – (n.abducens) VI пара**	Сухожильное кольцо
Верхняя косая	**Блоковый – (n.trochlearis) IV пара**	Сухожильное кольцо, блок
Нижняя косая	Глазодвигательный - (n.oculomotorius) III пара	**Нижневнутренний край орбиты**

Иннервация

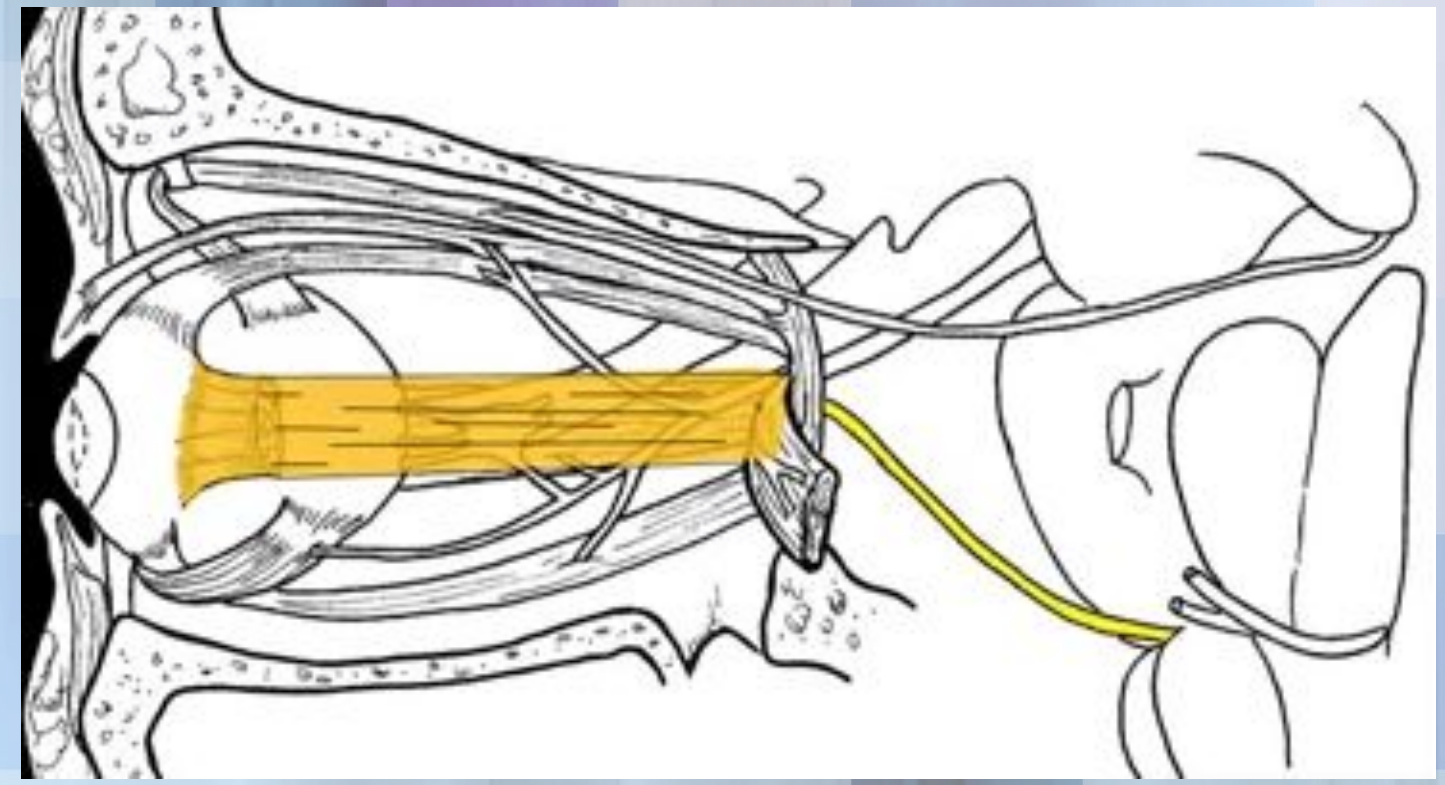
- Все нервы проходят в глазницу через *верхнюю глазничную щель*.
- Глазодвигательный нерв после входа в орбиту делится на 2 ветви. Верхняя ветвь иннервирует верхнюю прямую мышцу и мышцу, поднимающую верхнее веко, нижняя – внутреннюю и нижнюю прямые мышцы и нижнюю косую.



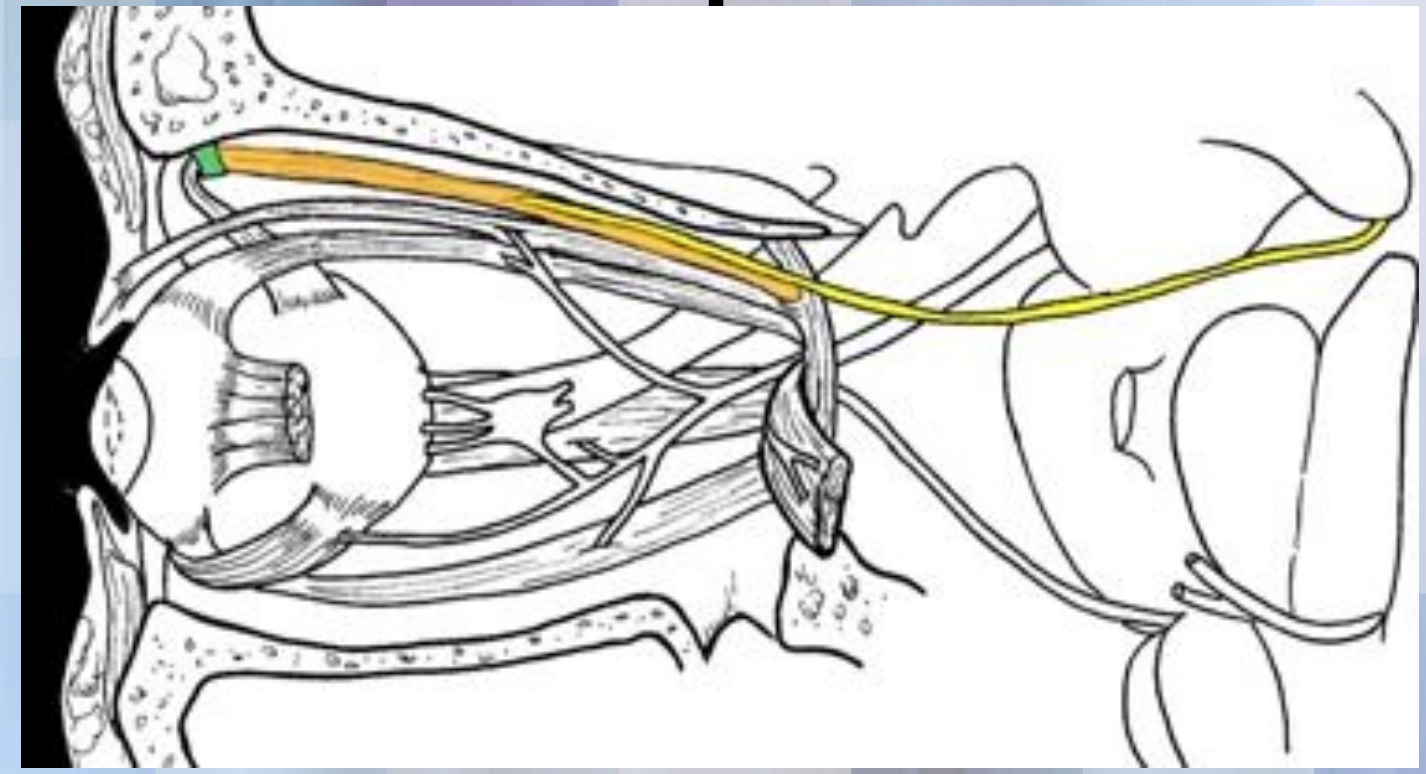
- Глазодвигательный нерв
  - Верхняя ветвь
    - Верхняя прямая мышца
    - Мышца, поднимающая верхнее веко
  - Нижняя ветвь
    - Внутренняя прямая
    - Нижняя прямая
    - Нижняя косая мышца



Отводящий нерв, n.abducens - **VI пара**



Блоковый нерв - **(n.trochlearis) IV пара**



Кровоснабжение

Мышцы	Артерии
Верхняя прямая мышца	Верхняя мышечная ветвь глазной артерии, слезная, надглазничная и задняя решетчатая артерия
Нижняя прямая мышца	Нижняя мышечная ветвь глазной артерии, подглазничная артерия
Латеральная прямая мышца	Верхняя мышечная артерия из глазной артерии Слезная артерия Иногда подглазничная и нижняя мышечная ветвь глазной артерии
Медиальная прямая мышца	Нижняя мышечная ветвь глазной артерии Задняя решетчатая артерия
Нижняя косая мышца	Нижняя мышечная ветвь глазной артерии, подглазничная артерия, редко слезная артерия
Верхняя косая мышца	Верхняя мышечная артерия из глазной артерии, слезная артерия, передняя и задняя решетчатая артерия

Основные понятия

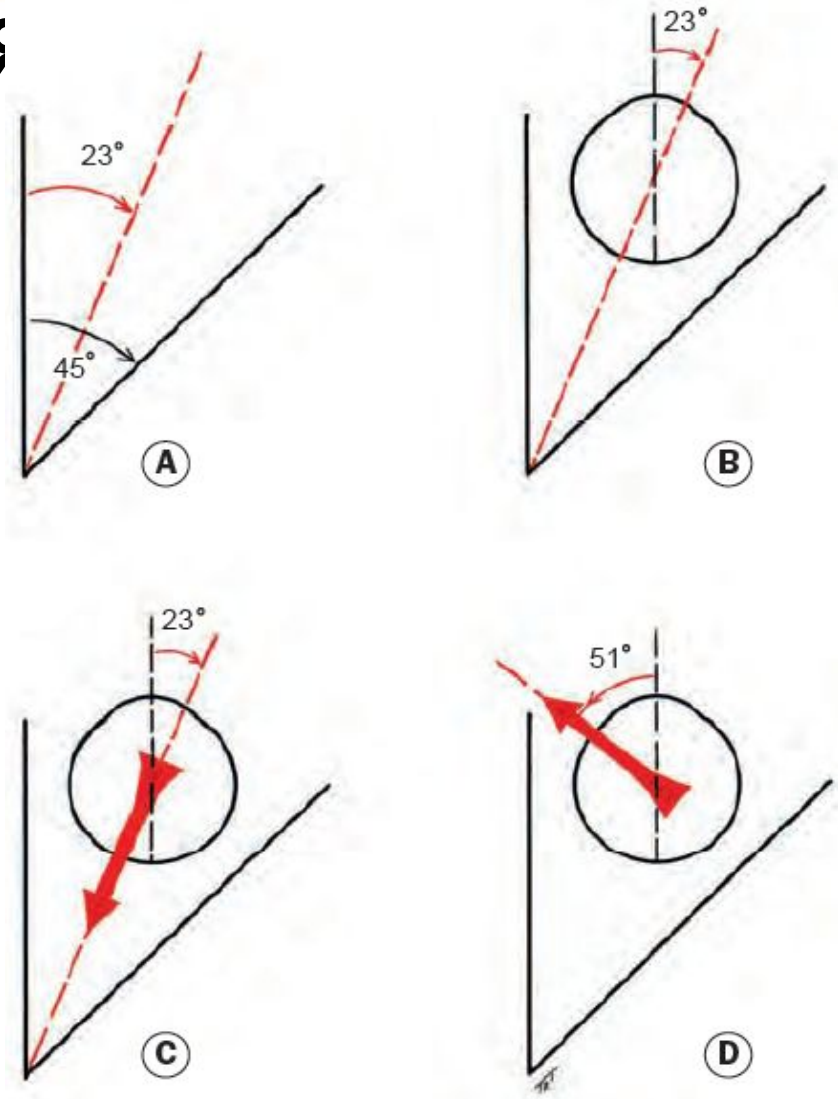
Наружная и внутренняя стенки орбиты расположены под углом в 45^0 относительно друг друга.

Таким образом угол между орбитальной осью и латеральной и медиальной стенками орбиты составляют $22,5^0$, но для упрощения приравнивается к 23^0 рис.А.

При взоре прямо на фиксационную точку на уровне горизонта и поднятой голове (первичное положение взора) зрительная ось образует с орбитальной осью угол в 23^0 рис.В. действие экстраокулярных мышц зависит от положения глазного яблока в момент сокращения мышцы.

Вертикальные прямые мышцы проходят вдоль оси орбиты и прикрепляются к глазному яблоку кпереди от экватора, образуя со зрительной осью угол в 23^0 рис. С.

Косые мышцы прикрепляются за экватором; угол между мышцами и зрительной осью составляет 51^0рис.D.

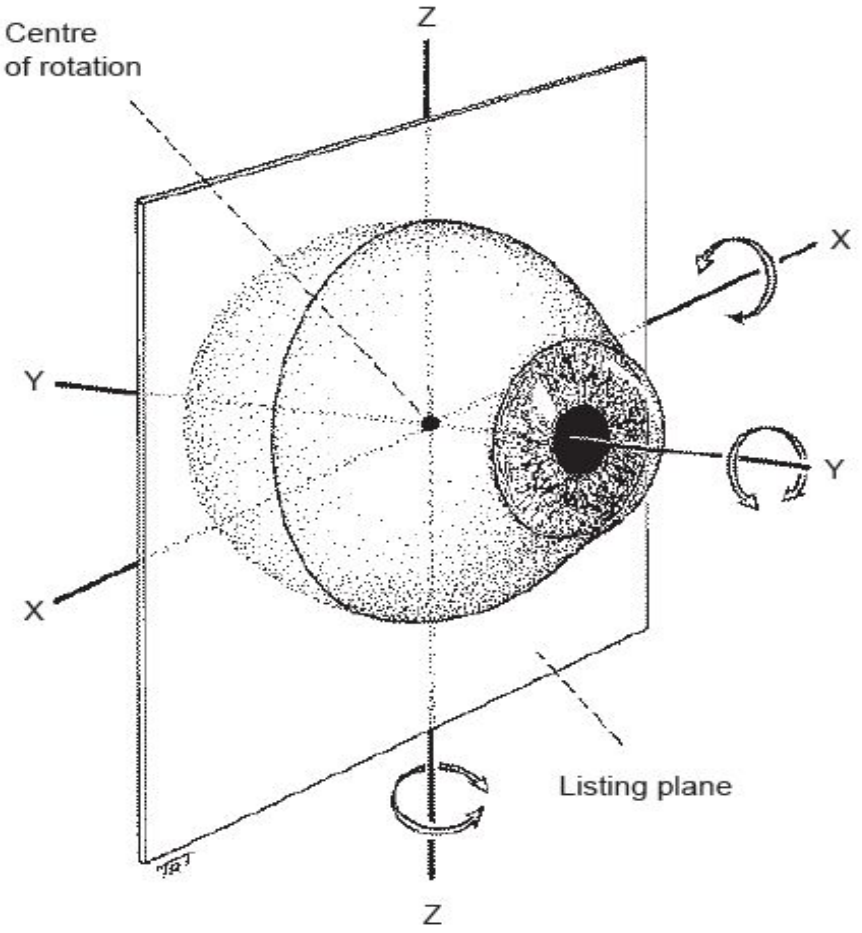


1.Первичное действие мышцы – ее основное действие при первичном положении глаз.

2.Вторичное действие – это дополнительное воздействие на положение глазного яблока.

3.Плоскость Listing – воображаемая коронарная плоскость, проходящая через центр вращения глазного яблока, которое поворачивается относительно оси Fick. Пересекается с плоскостью Listing.

- Вращение влево и вправо относительно вертикальной оси Z.
- Движение вверх и вниз относительно горизонтальной оси X.
- Торзионные движения относительно оси Y, которая проходит от переднего полюса к заднему как зрительная ось.

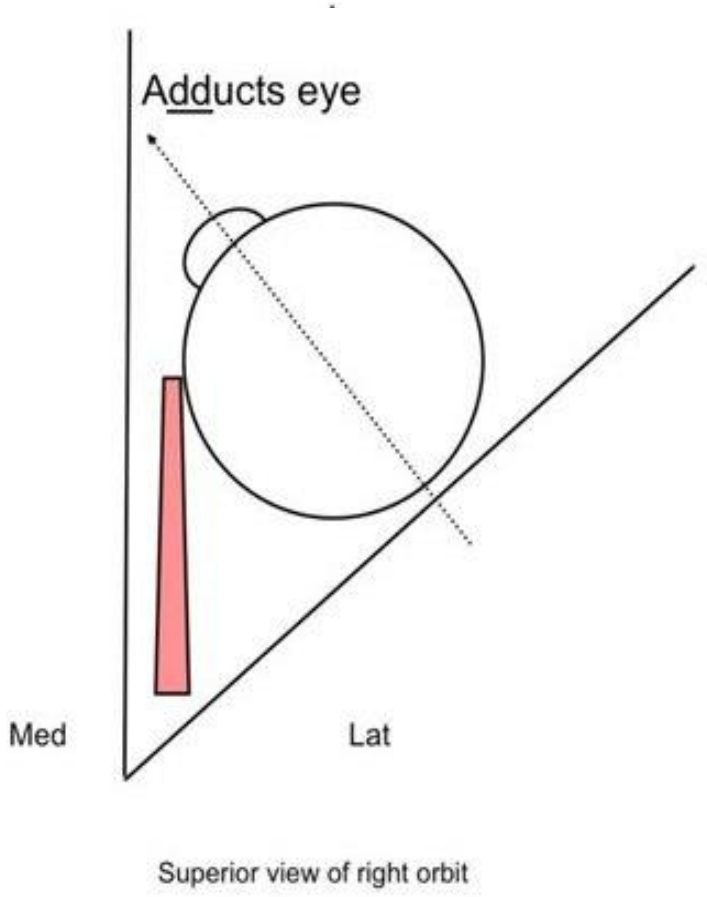


Глазодвигательные мышцы обеспечивают следующие движения глаз:

- ***Приведение (аддукцию)***,т.е. движение его в сторону носу; эту функцию выполняет внутренняя прямая мышца, дополнительно – верхняя и нижняя прямые мышцы – **аддукторы.**
- ***Отведение (абдукцию),***т.е. движение глаз в сторону виска; эту функцию выполняют наружная прямая мышца, дополнительно- верхняя и нижняя косые – **абдукторы.**
- ***Движение вверх***– при действии верхней прямой и нижней косой мышц – **подниматели.**
- ***Движения вниз*** – при действии нижней прямой и верхней косой мышц – **опускатели.**
- ***Торсионные движения*** глаз по часовой стрелке или против нее. Верхний конец вертикального меридиана глаза отклоняется к носу (**интorзии)**или к виску (**экстorзии**).

Внутренняя прямая мышца

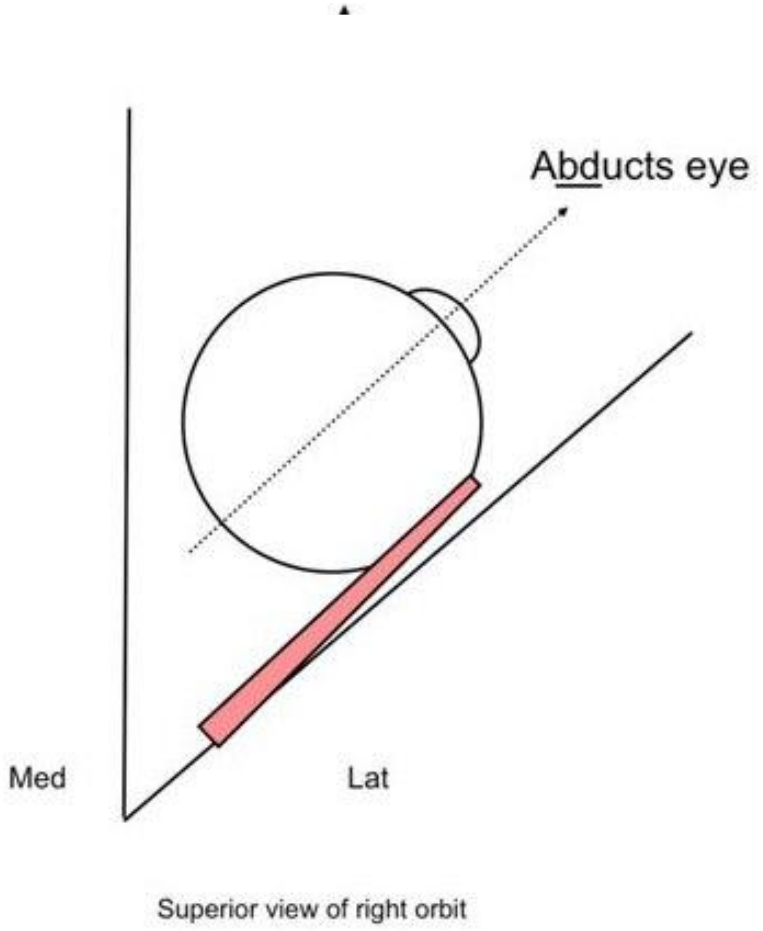
Функция – аддукция (приведение) – поворот к носу.



Superior view of right orbit

Наружная прямая мышца

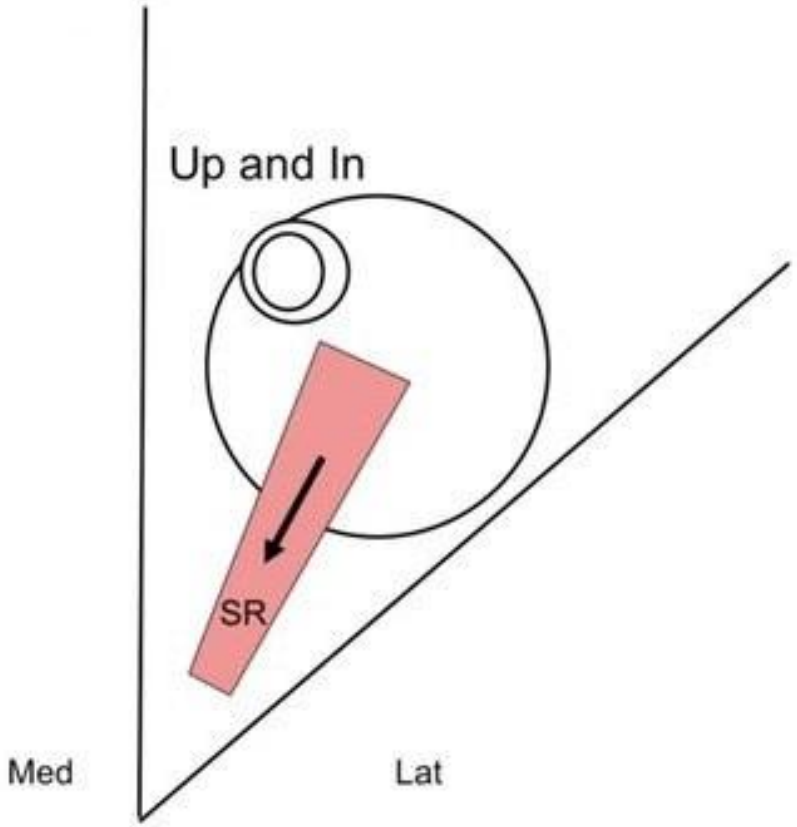
- Функция – абдукция (отведение) – поворот к виску.



Superior view of right orbit

Верхняя прямая мышца

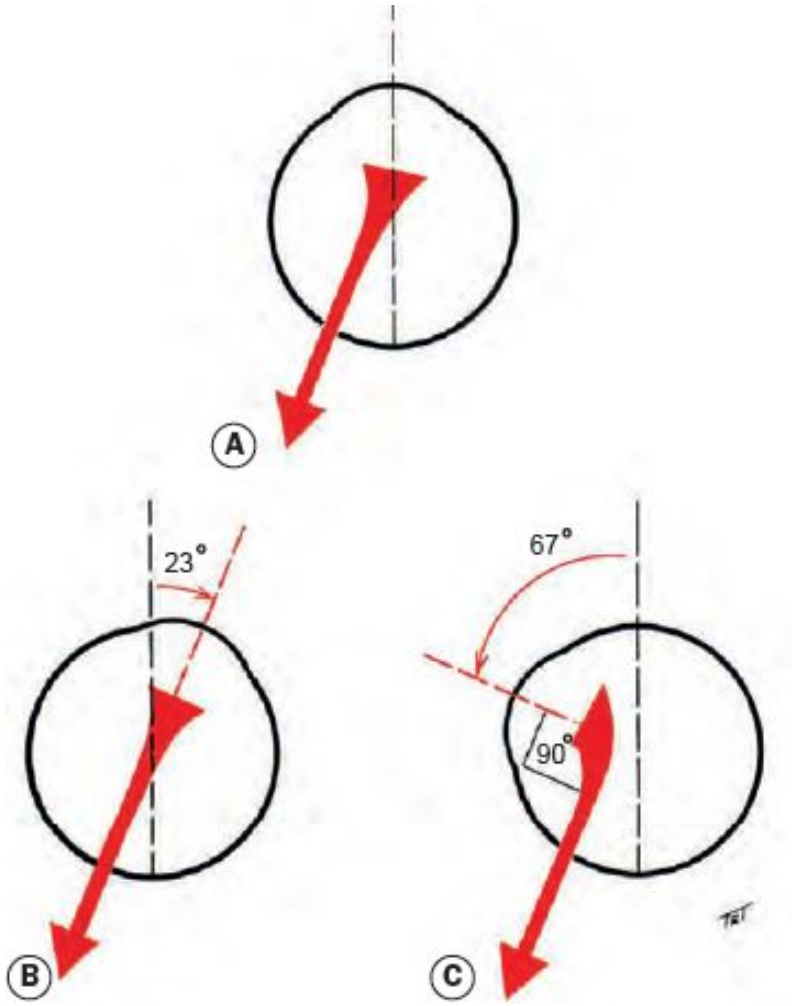
- Первичная функция – поднимание глазного яблока.
- Вторичные действия – аддукция и инторсия (верхний конец вертикального меридиана глаза отклоняется к носу).



Superior view of right orbit

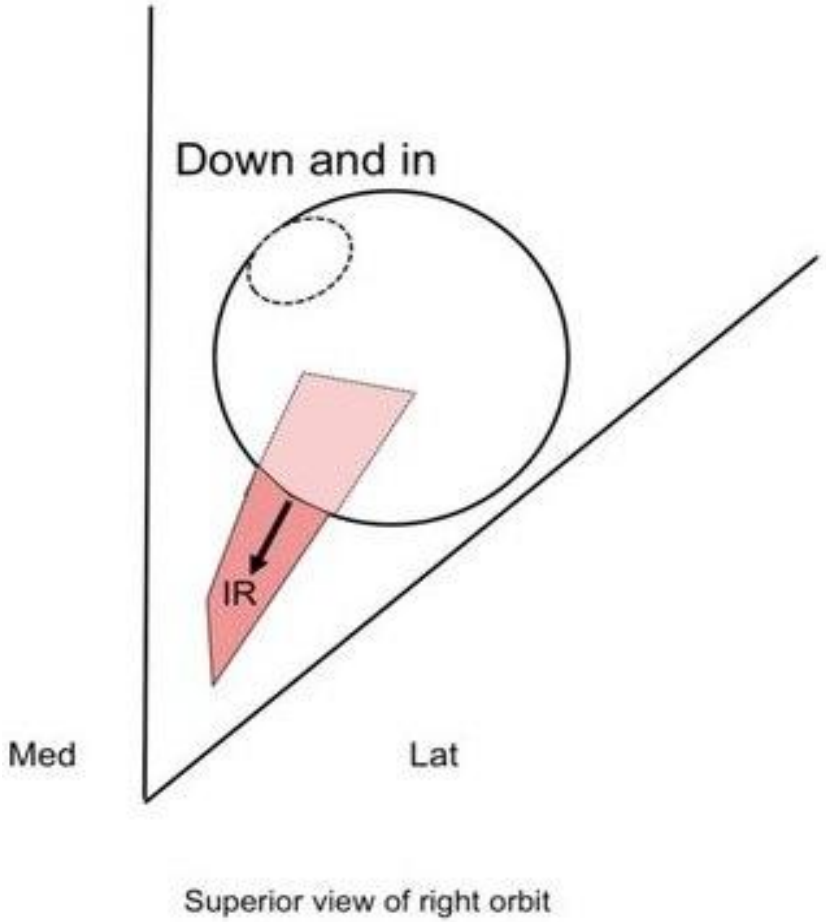
Верхняя прямая мышца

- При отведении глазного яблока на 23^0 зрительная ось и ось орбиты совпадают. В этом положении мышца вторичным действием не обладает и работает как поднимающая, что делает положение отведения оптимальным для исследования функции верхней прямой мышцы.
- Если бы глазное яблоко могло быть приведено на 67^0, то угол между зрительной осью и осью орбиты составил бы 90^0, и верхняя прямая мышца действовала бы только как интортор.



Нижняя прямая мышца

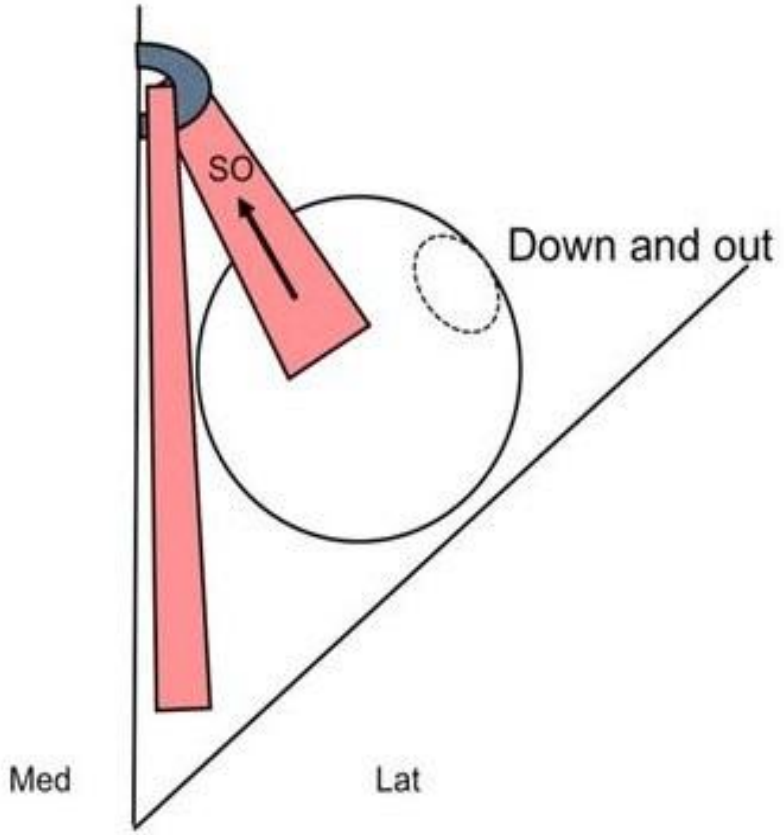
- Первичная функция – опускание глазного яблока.
- Вторичные – аддукция и эксторсия (верхний конец вертикального меридиан глаза отклоняется к виску)
- При отведении глазного яблока на 23^0 нижняя прямая мышца действует только как опускающая.



Superior view of right orbit

Верхняя косая мышца

- Первичная функция – инторсия.
- Вторичная – опускание и абдукция.



Верхняя косая мышца

- Когда глазное яблоко находится в состоянии 51^0 приведения, зрительная ось совпадает с линией действия мышц; мышца действует только как опускающая, что делает это положение оптимальным для исследования функции верхней косой мышцы.
- Когда глазное яблоко отведено на 39^0, зрительная ось и верхняя косая образуют угол 90^0. В этом положении верхняя косая мышца обладает только функцией интортора.

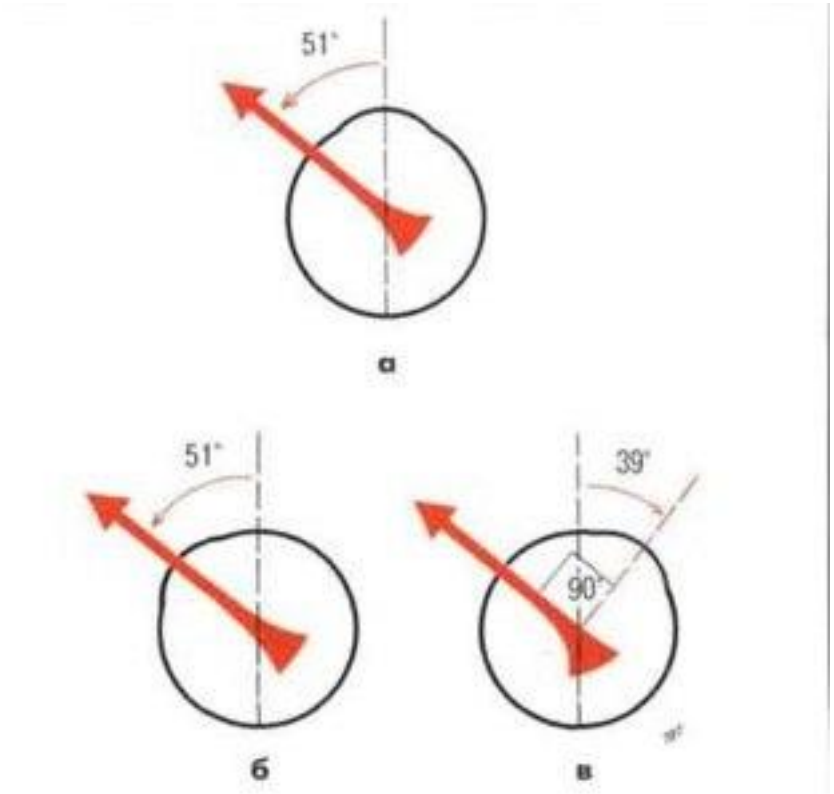
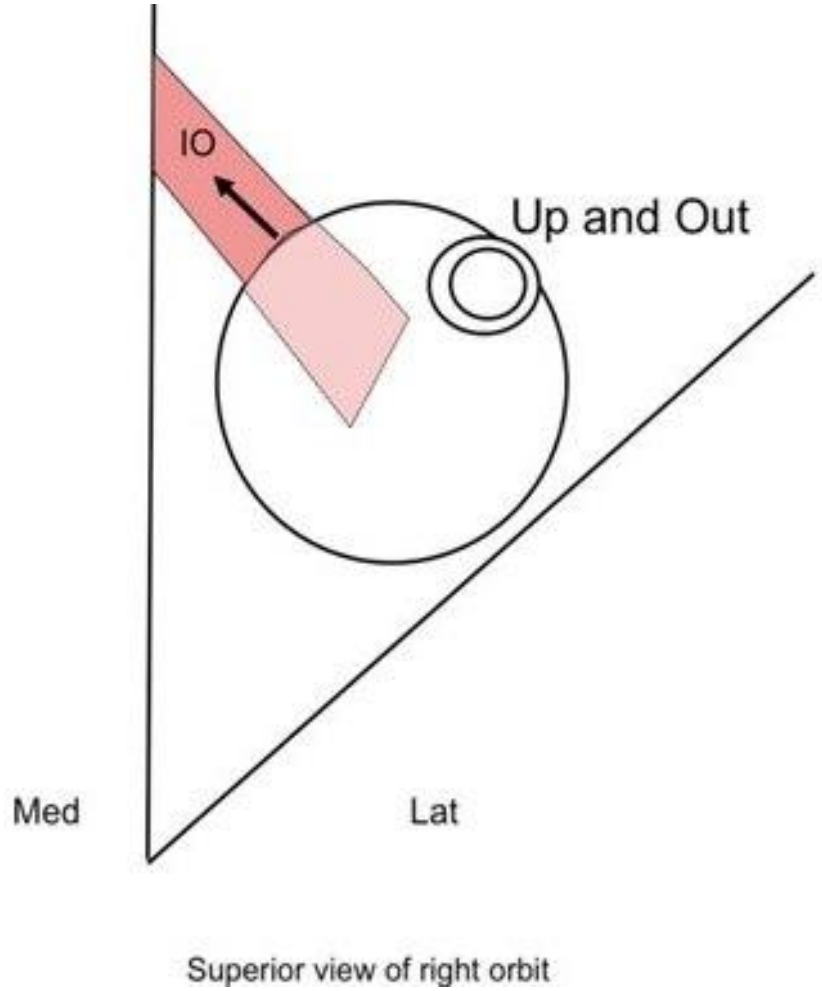


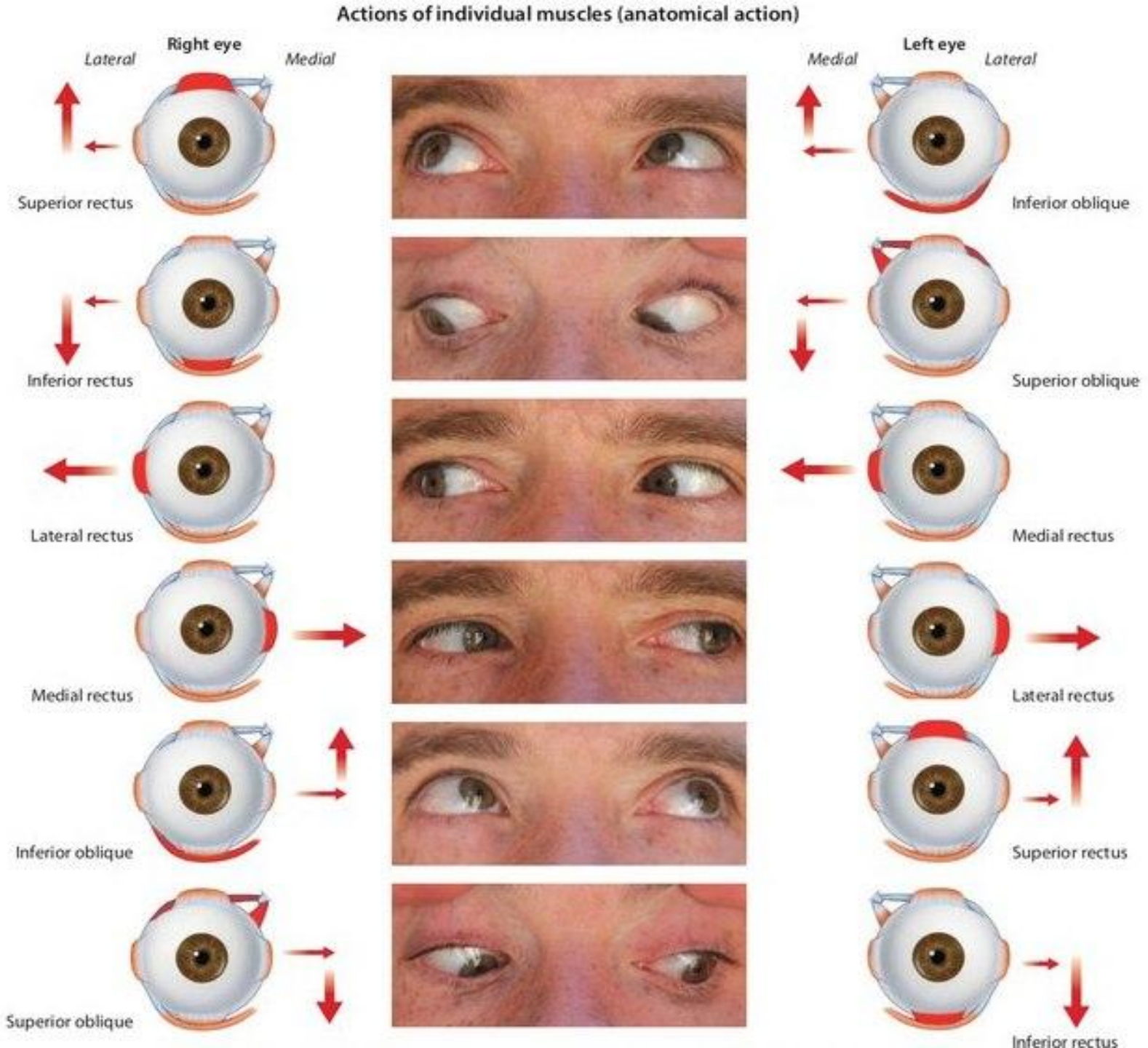
Рис. 16.6
Действие верхней косой мышцы правого глаза (см. текст)

Нижняя косая мышца

- **Первичная функция** – *эксторсия.*
- **Вторичная** – *поднимание и абдукция*.
- Когда глазное яблоко находится в состоянии аддукции 51^0, нижняя косая мышца действует только как поднимающая.
- Когда глаз приведен на 39^0, основное действие – эксторсия.

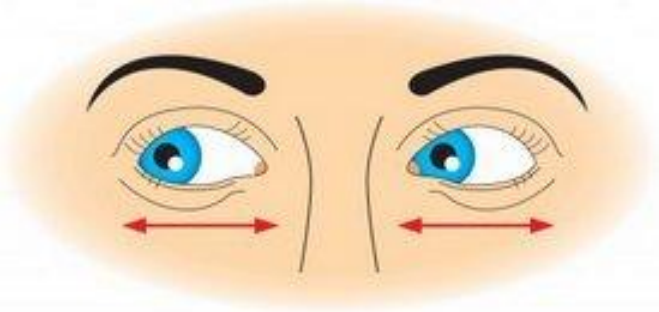


Superior view of right orbit

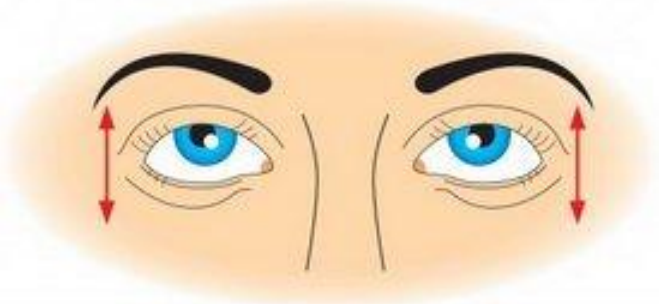

Actions of individual muscles (anatomical action)
Right eye
Lateral
Medial
Left eye
Medial
Lateral
Superior rectus
Inferior oblique
Inferior rectus
Superior oblique
Lateral rectus
Medial rectus
Medial rectus
Lateral rectus
Inferior oblique
Superior rectus
Superior oblique
Inferior rectus

Движения глаз

- **1. Верзионные движения** – *односторонние движения*, в одну и ту же сторону – вправо, влево, вверх, вниз.



- **2.Вергентные** – *противоположные движения*
- (в разные стороны). Например *к носу* – ***конвергенция*** (сведение зрительных осей) или *к виску* – ***дивергенция*** (разведение зрительных осей). Когда один глаз поворачивается вправо, другой влево.

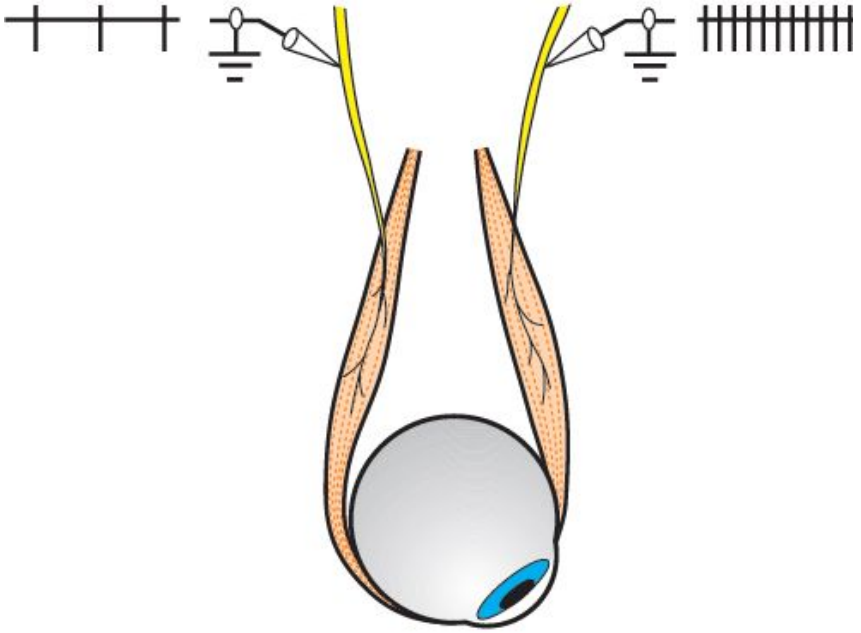


Законы движений глаз

- **1.Агонист и антагонист** – *пара мышц одного* глаза, приводящая его в движение в *противоположных направлениях*. *Агонист* – первичная мышца, приводящая глаз в движение в определенном направлении, *антагонист* – действует в противоположном направлении. К примеру, правая наружная прямая мышца – антагонист правой внутренней прямой мышцы.
- **2.Синергисты** – *мышцы одного и того же глаза*, действующие в *одном направлении*. К примеру, верхняя прямая мышца и нижняя косая мышца одного глаза являются поднимателями – синергистами.
- **3.Парные мышцы** – это *пара мышц разных глаз*, производящая *конъюгатные (однонаправленные) движения*. Например, парная мышца левой верхней косой – нижняя прямая правого глаза.

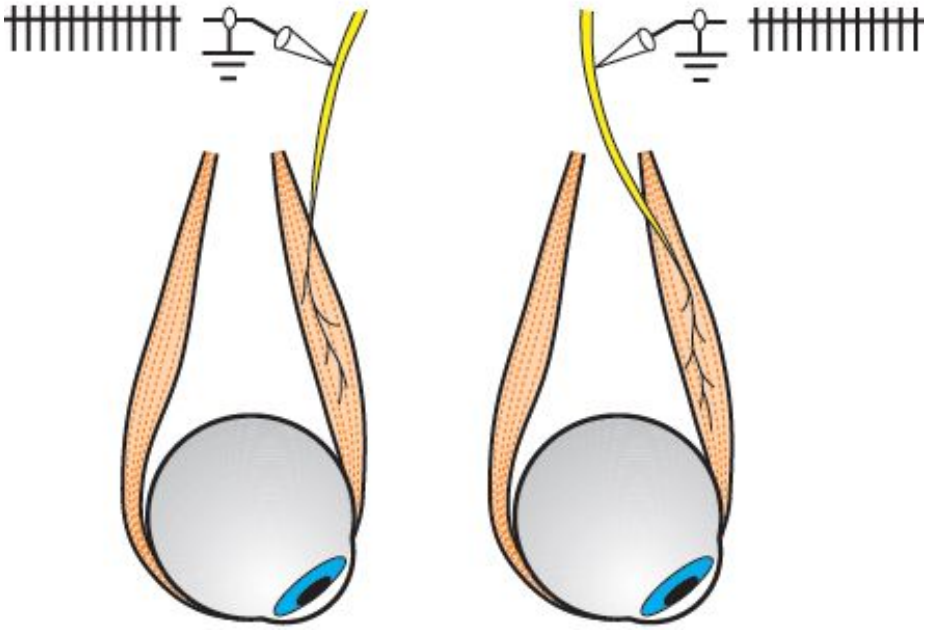
Законы движения глаз

- **4.Закон Sherrington** о реципрокной иннервации (торможении) гласит: усиление иннервации экстраокулярной мышцы (например, внутренней прямой мышцы правого глаза) сопровождается реципрокным уменьшением иннервации антагониста (наружной прямой мышцы левого глаза). Это означает, что сокращение внутренней прямой мышцы сопровождается расслаблением наружной прямой мышцы и наоборот. Этот закон применим к верзиям и вергенциям.



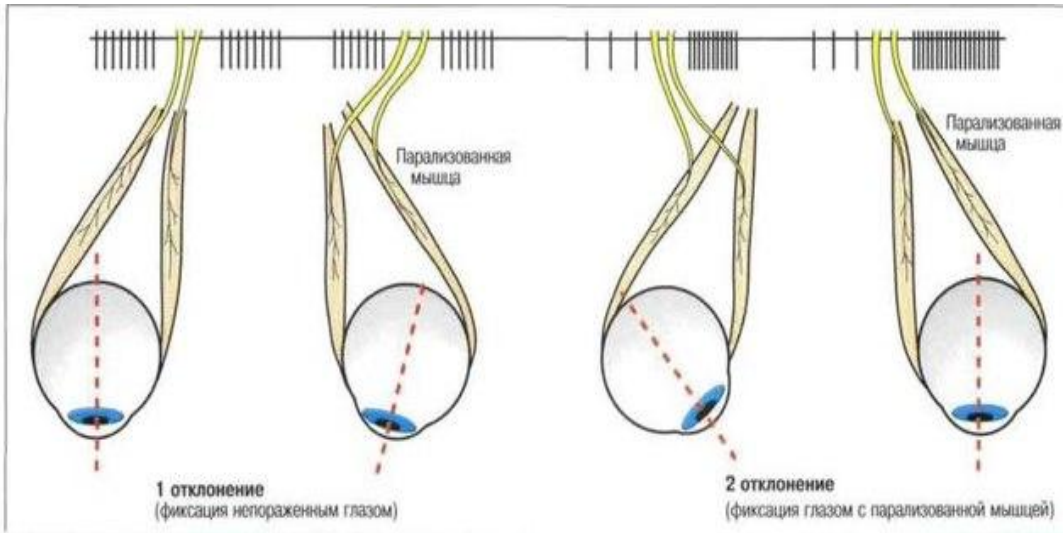
Законы движения глаз

- **5.Закон Hering** о равной иннервации гласит, что при конъюгатных движениях глаз парные мышцы получают одновременно равный по силе импульс.



Законы движения глаз

- **5.Закон Hering.** В случае паралитического косоглазия симметричная иннервация к обеим мышцам определяется фиксирующим глазом, поэтому угол косоглазия будет варьировать в зависимости от фиксирующего глаза. Например, при парезе наружной мышцы левого глаза фиксирующим глазом является правый; отклонение левого глаза кнутри возникает вследствие тонуса внутренней прямой мышцы при отсутствии функции антагониста – паретичной наружной прямо мышцы левого глаза. Такой угол отклонения глазного яблока называют *первичным углом.* Для поддержания фиксации паретичным глазом требуется дополнительная иннервация. Но, согласно закону **Hering,** импульс той же силы направляется к внутренней пррямой мышце правого глаза (парной мышце), что приводит к ее гиперфункции и избыточной аддукции правого глаза. Угол отклонения между двумя глазами называют *вторичным углом.* При паралитическои косоглазии вторичный угол превышает первичный.



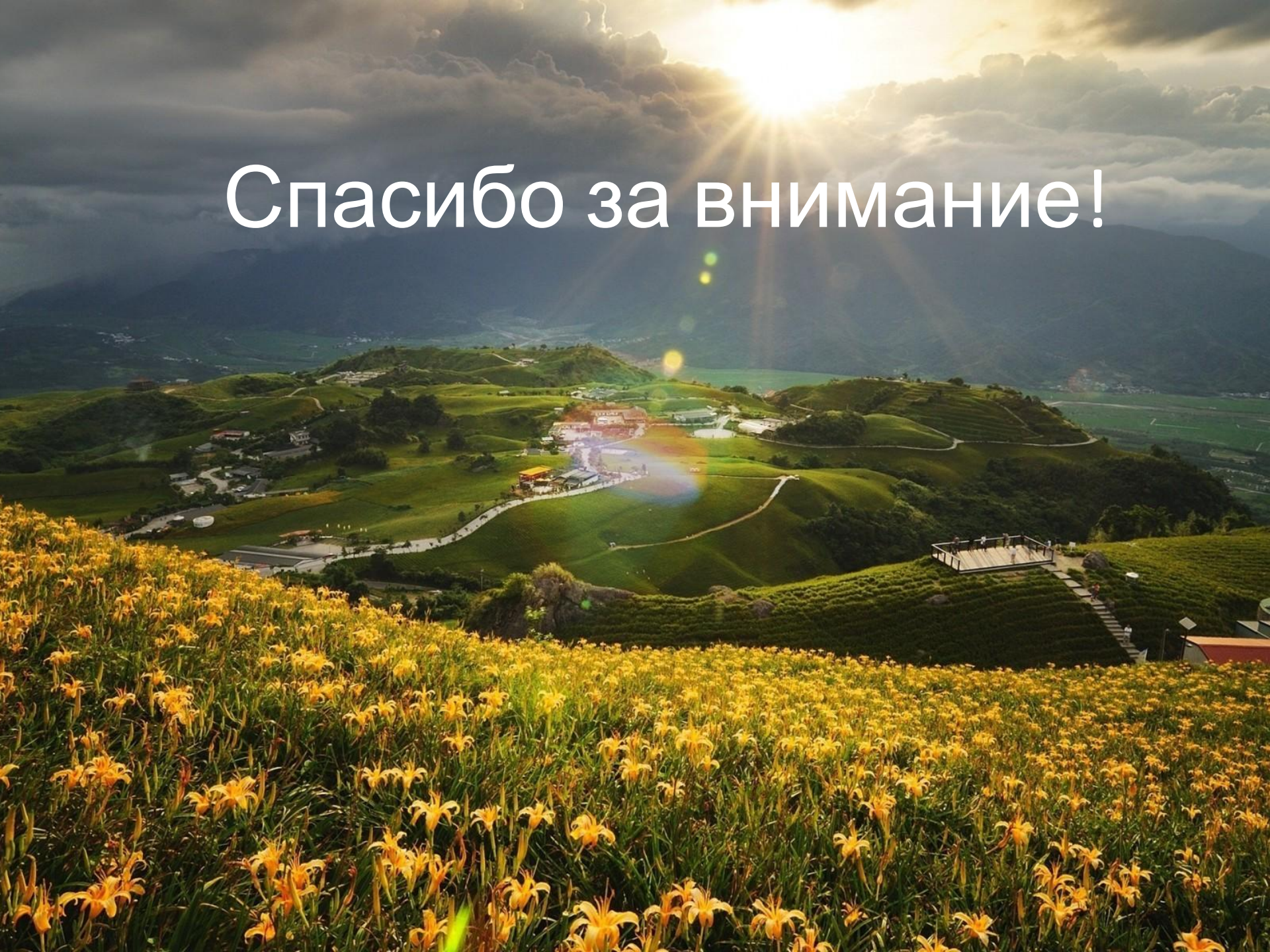
ис. 16.11
ервичный и вторичный углы при паралитическом косоглазии (см. текст)

Сенсорная функция глазодвигательного аппарата:

- Проявляется в функции **бинокулярного зрения**, т.е. зрение двумя глазами, когда предмет воспринимается как единый образ, возможно только при четких содружественных движения глазных яблок. Глазные мышцы обеспечивают установку двух глаз на объект фиксации так, чтобы его изображение попадало на идентичные точки сетчаток обоих глаз. Только в этом случае возникает одиночное восприятие объекта фиксации. Идентичными, или корреспондирующими, являются центральные ямки и точки сетчаток, удаленные на одинаковое расстояние от центральных ямок в одном и том же меридиане. Точки же сетчаток, отстоящие на разные расстояния от центральных ямок, называются диспаратными, несоответствующими.
- При попадании изображения объекта фиксации на неидентичные точки сетчатки возникает двоение, или **диплопия.**

Список литературы:

1. Джек Дж. Кански. Клиническая офтальмология: систематизированный подход. Пер. с англ./Д.Кански, 2006. -744 с.
2. Глазные болезни: Учебник/Под ред. В.Г. Копаевой – Медицина, 2002. – 560с.
3. A.K. Khurana. Comprehensive ophthalmolog, 2007.- 616p.


Спасибо за внимание!