

Título: Olho, órbita e bulbo do olho

Autor: Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur.

Este material foi adaptado pelo Laboratório de Acessibilidade da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em conformidade com a Lei 9.610 de 19/02/1998, não podendo ser reproduzido, modificado e utilizado com fins comerciais.

Adaptado por: Andressa Raniely.

Imagens descritas por: Eduardo Nascimento e Benjamin Soares.

Adaptado em: Agosto de 2022.

Padrão vigente a partir de março de 2022.

Referência: MOORE, Keith L; DALLEY, Arthur F; AGUR, Anne. M. R. Olho, órbita, região orbital e bulbo do olho. *In*: MOORE, Keith L; DALLEY, Arthur F; AGUR, Anne M.R. **Moore Anatomia orientada para a clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 1065-1088.

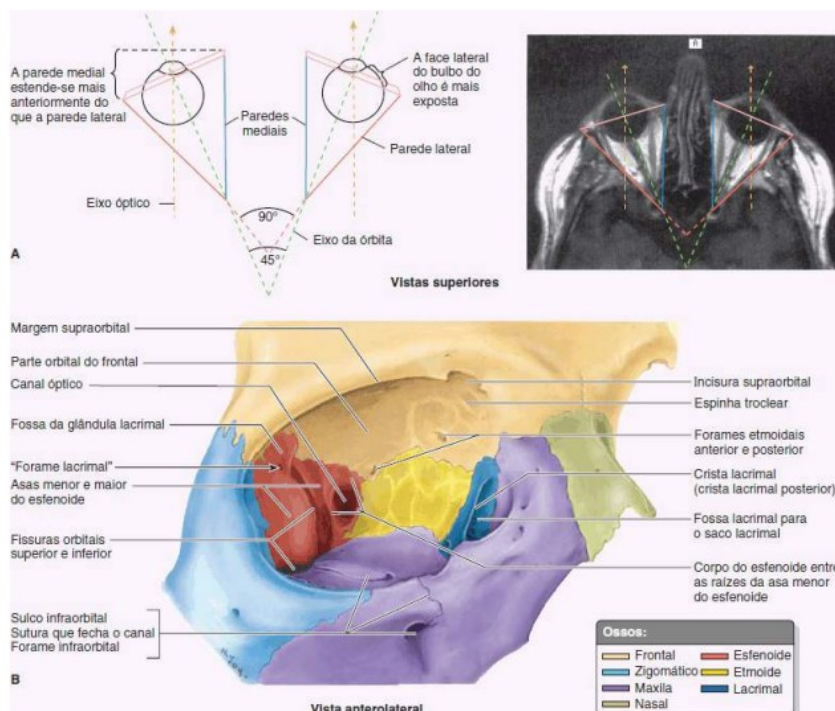
## OLHO, ÓRBITA, REGIÃO ORBITAL E BULBO DO OLHO

O olho é o órgão da visão, formado pelo bulbo do olho e pelo nervo óptico. A órbita contém o bulbo do olho e as estruturas acessórias da visão. A região orbital é a área da face sobre a órbita e o bulbo do olho que inclui as pálpebras superior e inferior, além do aparelho lacrimal.

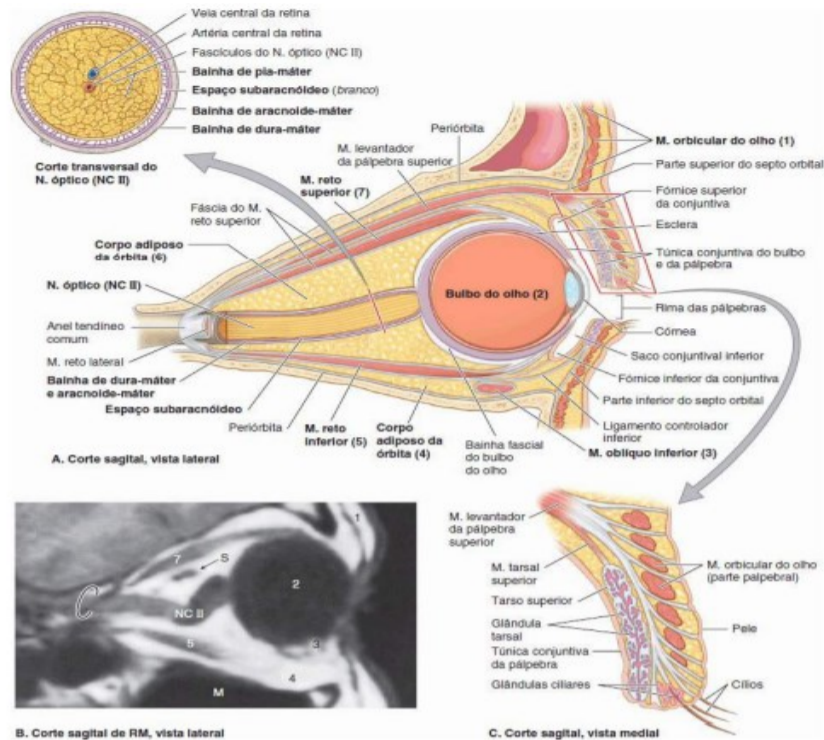
### Órbitas

As **órbitas** são cavidades ósseas no esqueleto da face que se assemelham a pirâmides quadrangulares ocas, cujas bases estão voltadas na direção anterolateral e os ápices, na direção posteromedial (Figura 7.44A). As paredes mediais das duas órbitas, separadas pelos seios etmoidais e pelas partes superiores da cavidade nasal, são quase paralelas, enquanto as paredes laterais formam um ângulo quase reto (90°).

Assim, os eixos das órbitas (eixos orbitais) divergem em cerca de 45°. No entanto, os eixos ópticos (eixos do olhar, a direção ou linha de visão) dos dois bulbos dos olhos são paralelos, e na posição anatômica estão voltados para frente, quando os bulbos estão na posição primária. As órbitas e a região da órbita anterior a elas contêm e protegem os **bulbos dos olhos** e as **estruturas acessórias da visão** (Figura 7.45), que são:



**Figura 7.44 Órbitas e posição dos bulbos dos olhos em seu interior. A.** Observe a disposição das órbitas em relação uma à outra e aos eixos ópticos (linha do olhar). As órbitas são separadas por células etmoidais e pela cavidade nasal superior e septo nasal. **B.** Paredes ósseas da órbita. Esta vista anterolateral mostra a órbita e o ápice, situados no plano sagital, e não bem observados em uma vista anterior.



**Figura 7.45 Órbita, bulbo do olho e pálpebras.** **A.** Corte sagital da órbita mostra seu conteúdo. Detalhe, corte transversal do nervo óptico (NC II). O espaço subaracnóideo ao redor do nervo óptico é contínuo com o espaço entre a aracnoide-máter e a pia-máter que revestem o encéfalo. Os números referem-se às estruturas identificadas na parte **B.** **B.** Exame de RM mostra um corte sagital semelhante a **A.** M = seio maxilar; S = veia oftálmica superior; arco = canal óptico. **C.** Detalhe da pálpebra superior. O tarso forma o esqueleto da pálpebra e contém glândulas tarsais. (A parte **B** é cortesia do Dr. W. Kucharczyk, Professor and Neuroradiologist Senior Scientist, Department of Medical Imaging, University Health Network. Toronto, Ontario, Canada.)

- Fáschia orbital circundando os bulbos dos olhos e os músculos
- Túnica mucosa (conjuntiva) que reveste as pálpebras e a face anterior dos bulbos dos olhos e a maior parte do aparelho lacrimal, que a lubrifica.

Todo espaço dentro das órbitas não ocupado por essas estruturas é preenchido pelo **corpo adiposo da órbita**; assim, forma a matriz na qual estão inseridas as estruturas da órbita. A **órbita** piramidal quadrangular tem uma base, quatro paredes e um ápice (Figura 7.44B):

A **base da órbita** é delimitada pela **margem orbital** que circunda o **ádito orbital**. O osso que forma a margem orbital é reforçado para proporcionar proteção ao conteúdo da órbita e oferece fixação para o septo orbital, uma membrana fibrosa que se estende até as pálpebras

- A **parede superior** (teto) é quase horizontal e é formada principalmente pela parte orbital do frontal, que separa a cavidade orbital da fossa anterior do crânio. Perto do ápice da órbita, a parede superior é formada pela asa menor do esfenóide. Na parte anterolateral, uma depressão superficial na parte orbital do frontal, denominada **fossa da glândula**

**lacrimar** (fossa lacrimar), acomoda a glândula lacrimar

- As **paredes mediais** das órbitas contralaterais são quase paralelas e são formadas principalmente pela **lâmina orbital do etmoide**, juntamente com contribuições do processo frontal da maxila lacrimar e esfenóide. Anteriormente, a parede medial é entalhada pelo **sulco lacrimar** e pela **fossa do saco lacrimar**; a tróclea para o tendão de um dos músculos extrínsecos do bulbo do olho está localizada superiormente. Grande parte do osso que forma a parede medial é fina como papel; o etmoide é muito pneumatizado com células etmoidais, amiúde visíveis através do osso no crânio seco
- A **parede inferior** (assoalho da órbita) é formada principalmente pela maxila e, em parte, pelo zigomático e pelo palatino. A parede inferior fina é compartilhada pela órbita e pelo seio maxilar. Inclina-se inferiormente desde o ápice até a margem orbital inferior. A parede inferior é demarcada da parede lateral da órbita pela **fissura orbital inferior**, um espaço entre as faces orbitais da maxila e do esfenóide
- A **parede lateral** é formada pelo **processo frontal do zigomático** e pela asa maior do esfenóide. Esta é a parede mais forte e mais espessa, o que é importante porque é mais exposta e vulnerável ao traumatismo direto. A parte posterior separa a órbita do temporal e da fossa média do crânio. As paredes laterais das órbitas contralaterais são quase perpendiculares entre si
- O **ápice da órbita** situa-se no **canal óptico** na asa menor do esfenóide imediatamente medial à fissura orbital superior.

A parte mais larga da órbita corresponde ao equador do bulbo do olho (Figura 7.45A), uma linha imaginária que circunda o bulbo do olho equidistante de seus polos anterior e posterior. Os ossos que formam a órbita são revestidos pela **periórbita**, o perióstio da órbita. A periórbita é contínua:

- No canal óptico e na fissura orbital superior com a lâmina periosteal da dura-máter
- Sobre as margens orbitais e através da fissura orbital inferior, com o perióstio cobrindo a face externa do crânio (pericrânio)
- Com os septos orbitais nas margens orbitais
- Com a fásia dos músculos extrínsecos do bulbo do olho
- Com a fásia da órbita que forma a bainha fascial do bulbo do olho. **Pálpebras e aparelho lacrimar** As pálpebras e o líquido lacrimar, secretado pelas glândulas lacrimais, protegem a córnea e o bulbo do olho contra lesão e irritação (p. ex., por poeira e pequenas partículas).

### **PÁLPEBRAS**

Quando fechadas, as **pálpebras** cobrem o bulbo do olho anteriormente, protegendo-o contra lesão e contra a luz excessiva. Também mantêm a córnea úmida por espalhamento do líquido lacrimar. As pálpebras são pregas móveis cobertas externamente por pele fina e internamente por túnica mucosa transparente, a **túnica conjuntiva da pálpebra** (Figura 7.45A e C). Essa parte da conjuntiva é refletida sobre o bulbo do olho, onde é contínua com a **túnica conjuntiva do bulbo**. Essa parte da conjuntiva é fina e transparente, com fixação frouxa à face anterior do bulbo do olho. A túnica conjuntiva do bulbo, frouxa e enrugada sobre a esclera (onde contém pequenos vasos sanguíneos visíveis), está aderida à periferia da córnea (Figura 7.46B). As linhas de reflexão da túnica conjuntiva da pálpebra sobre o bulbo do olho formam recessos profundos, os **fórnicas superior e inferior da conjuntiva** (Figuras 7.45A e 7.46).

O **saco da conjuntiva** é o espaço limitado pelas túnicas conjuntivas da pálpebra e do bulbo; é um espaço fechado quando as pálpebras estão fechadas, mas se abre através de uma abertura anterior, a rima das pálpebras, quando o olho é “aberto” (as pálpebras são afastadas) (Figura 7.45A). O saco da conjuntiva é uma forma especializada de “bolsa” mucosa que permite a livre movimentação das pálpebras sobre a superfície do bulbo do olho enquanto se abrem e se fecham.

As pálpebras superior e inferior são fortalecidas por densas faixas de tecido conectivo, os **tarsos superior e inferior**, que formam o “esqueleto” das pálpebras (Figuras 7.45C e 7.47A). As fibras da parte palpebral do músculo orbicular do olho (o esfíncter da rima das pálpebras) estão no tecido conectivo superficial aos tarsos e profundamente à pele das pálpebras (Figura 7.45C). Nos tarsos estão inseridas as **glândulas tarsais**, que produzem uma secreção lipídica que lubrifica as margens das pálpebras e impede a sua adesão quando se fecham. A secreção lipídica também forma uma barreira que o líquido lacrimar não cruza quando produzido em volume normal. Quando a produção é excessiva, ele ultrapassa a barreira e desce sobre as bochechas como lágrimas.

- Os **cílios** estão nas margens das pálpebras. As grandes glândulas sebáceas associadas aos cílios são as **glândulas ciliares**. As junções das pálpebras superior e inferior formam as **comissuras medial e lateral das pálpebras**, que definem os **ângulos**

medial e lateral do olho (Figuras 7.46B e 7.47A).



**Figura 7.46 Aparelho lacrimal e parte anterior do bulbo do olho. A.** Componentes do aparelho lacrimal, pelo qual as lágrimas fluem da face superolateral do saco conjuntival (linhas tracejadas) até a cavidade nasal. **B.** Os elementos superficiais do olho. A túnica fibrosa externa do bulbo do olho inclui a esclera branca e resistente e a córnea transparente central, através da qual se pode ver a íris pigmentada com sua abertura, a pupila. A pálpebra inferior foi evertida para mostrar a reflexão da conjuntiva da face anterior do bulbo do olho para a face interna da pálpebra. A prega semilunar é uma prega vertical de conjuntiva perto do ângulo medial, na carúncula lacrimal.

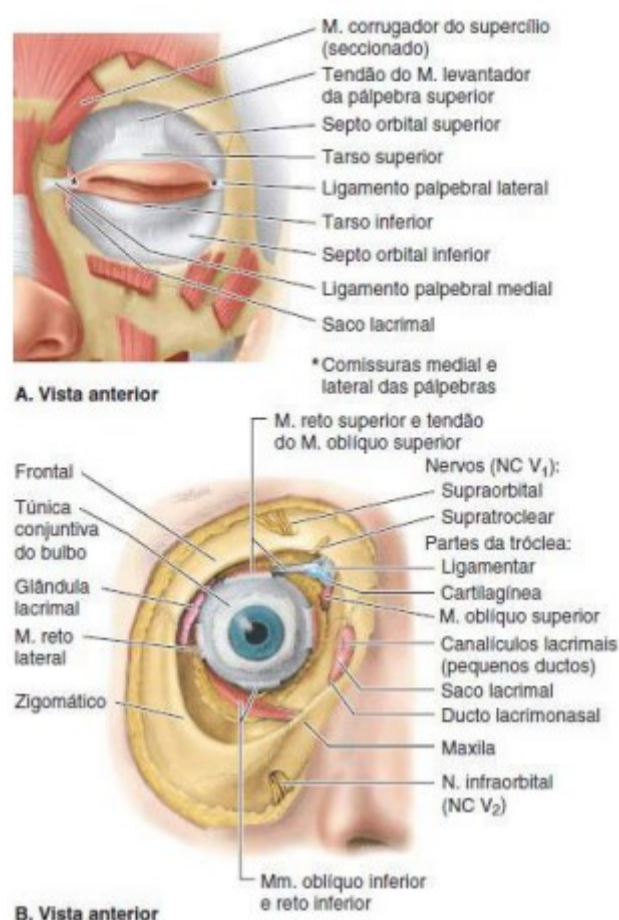
Entre o nariz e o ângulo medial do olho está o **ligamento palpebral medial**, que une os tarsos à margem medial da órbita (Figura 7.47A). O músculo orbicular do olho se origina e se insere nesse ligamento. Um **ligamento palpebral lateral** semelhante fixa o tarso à margem lateral da órbita, mas não garante fixação muscular direta.

O **septo orbital** é uma membrana fibrosa que se estende dos tarsos até as margens da órbita, onde se torna contínuo com o periósteo (Figuras 7.45A e 7.47A). Contém o corpo adiposo da órbita e, em razão de sua continuidade com a periórbita, consegue limitar a disseminação de infecção para a órbita e desta para outros locais. O septo constitui em grande parte a fáscia posterior do músculo orbicular do olho.

## APARELHO LACRIMAL

O aparelho lacrimal (Figuras 7.46A e 7.47B) consiste em: dissolvido; quando produzido em excesso, o líquido forma lágrimas

- **Glândula lacrimal:** secreta **líquido lacrimal**, uma solução salina fisiológica aquosa que contém a enzima bactericida lisozima. O líquido umidifica e lubrifica as superfícies da conjuntiva e córnea e fornece à córnea alguns nutrientes e oxigênio



**Figura 7.47 Esqueleto das pálpebras e acesso anterior à órbita. A.** Tarsos superior e inferior e suas fixações. As margens ciliares são livres, mas estão fixadas na periferia ao septo orbital (fáscia palpebral). **B.** Nesta dissecção da órbita, foram removidas as pálpebras, o septo orbital, o músculo levantador da pálpebra superior e parte da gordura. Parte da glândula lacrimal é vista entre a parede orbital óssea lateralmente e o bulbo do olho e o músculo reto lateral medialmente. Na parte medial são observadas as estruturas que recebem drenagem lacrimal do saco conjuntival.

- **Dúctulos excretores da glândula lacrimal:** conduzem líquido lacrimal das glândulas lacrimais para o saco da conjuntiva (Figura 7.46A)
- **Canalículos lacrimais:** começam em um **ponto lacrimal** na **papila lacrimal** perto do ângulo medial do olho e drenam líquido lacrimal do **lago lacrimal** (L. lacus lacrimalis; um espaço triangular no ângulo medial do olho, onde se acumulam as lágrimas) para o **saco lacrimal** (a parte superior dilatada do ducto lacrimonasal) (Figuras 7.46A e 7.47B)
- **Ducto lacrimonasal:** conduz o líquido lacrimal para o meato nasal inferior (parte da cavidade nasal inferior à concha nasal inferior).

A glândula lacrimal, amendoada e com cerca de 2 cm de comprimento, situa-se na fossa da glândula lacrimal na parte superolateral de cada órbita (Figuras 7.44B, 7.46A e 7.47B). A glândula é dividida em **partes** superior **orbital** e inferior **palpebral** pela expansão lateral do tendão do músculo levantador da pálpebra superior (Figura 7.46A). Também podem haver **glândulas lacrimais acessórias**, às vezes na parte média da pálpebra ou ao longo dos fórnices superior ou inferior da conjuntiva. São mais numerosas na pálpebra superior do que na pálpebra inferior.

A produção de líquido lacrimal é estimulada por impulsos parassimpáticos do NC VII. É secretado através de 8 a 12 dúctulos excretores que se abrem na parte lateral do fórnice superior da conjuntiva do saco conjuntival. O líquido flui inferiormente no saco sob a influência da gravidade. Quando a córnea seca, o olho pisca. As pálpebras aproximam-se em sequência lateral a medial, empurrando uma película de líquido medialmente sobre a córnea, semelhante a limpadores de para-brisas. Dessa forma, o líquido lacrimal que contém material estranho como poeira é empurrado em direção ao ângulo medial do olho, acumulando-se no lago lacrimal, de onde drena por ação capilar através dos pontos lacrimais e canalículos lacrimais para o saco lacrimal (Figuras 7.46A e B e 7.47B).

A partir desse saco, o líquido segue para o meato nasal inferior da cavidade nasal através do ducto lacrimonasal. Drena posteriormente através do assoalho da cavidade nasal para a parte nasal da faringe e é, por fim, engolido. Além de limpar partículas e irritantes do saco conjuntival, o líquido lacrimal fornece nutrientes e oxigênio para a córnea.

A **inervação da glândula lacrimal** é simpática e parassimpática (Figura 7.48). As fibras secretomotoras parassimpáticas pré-ganglionares são conduzidas do nervo facial pelo nervo petroso maior e depois pelo nervo do canal pterigóideo até o

gânglio pterigopalatino, onde fazem sinapse com o corpo celular da fibra pós-ganglionar. Fibras simpáticas pós-ganglionares vasoconstritoras, trazidas do gânglio cervical superior pelo plexo carótico interno e nervo petroso profundo, unem-se às fibras parassimpáticas para formar o nervo do canal pterigóideo e atravessar o gânglio pterigopalatino. O nervo zigomático (ramo do nervo maxilar) leva os dois tipos de fibras até o ramo lacrimal do nervo oftálmico, através do qual entram na glândula (ver Capítulo 9).

### Bulbo do olho

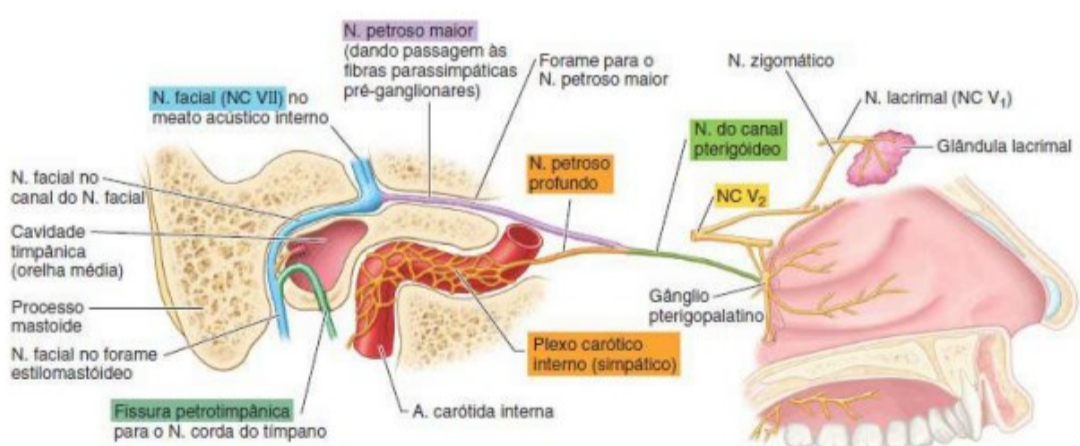
O **bulbo do olho** contém o aparelho óptico do sistema visual (Figura 7.45A). Ocupa a maior parte da porção anterior da órbita, suspenso por seis músculos extrínsecos que controlam seu movimento e por um aparelho suspensor da fáscia. Tem diâmetro aproximado de 25 mm. Todas as estruturas anatômicas no bulbo do olho têm disposição circular ou esférica. O bulbo do olho propriamente dito tem três túnicas; entretanto, há outra camada de tecido conectivo frouxo que circunda o bulbo do olho, sustentando-o dentro da órbita. A camada de tecido conectivo é composta posteriormente pela **bainha do bulbo do olho** (fáscia bulbar ou cápsula de Tenon), que forma a verdadeira cavidade para o bulbo do olho, e anteriormente pela túnica conjuntiva do bulbo. A bainha do bulbo do olho é a parte mais substancial do aparelho suspensor. Uma lâmina de tecido conectivo muito frouxo, o **espaço episcleral** (um espaço virtual) situa-se entre a bainha do bulbo do olho e a túnica externa do bulbo do olho, facilitando os movimentos do bulbo do olho na bainha.

As três túnicas do bulbo do olho são (Figura 7.49):

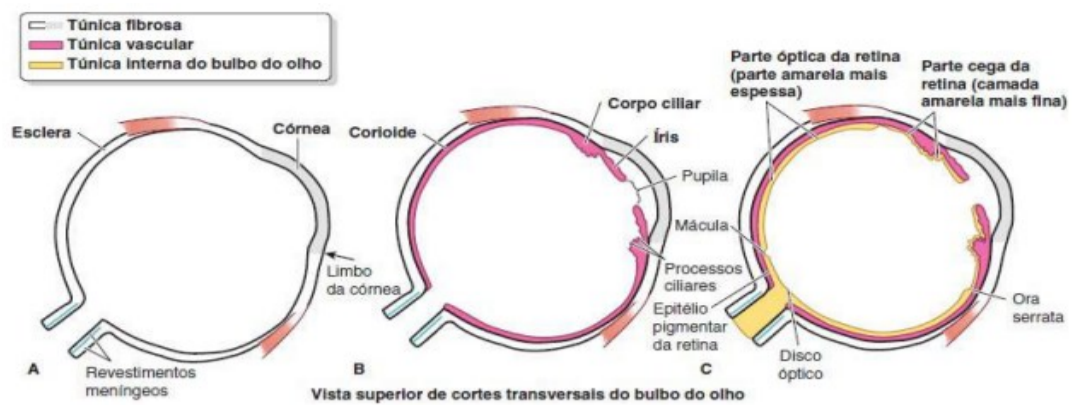
1. Túnica fibrosa (camada externa), formada pela esclera e córnea
2. Túnica vascular (camada intermédia), formada pela corioide, corpo ciliar e íris
3. Túnica interna (camada interna), formada pela retina, que tem partes óptica e não visual.

### TÚNICA FIBROSA DO BULBO DO OLHO

A **túnica fibrosa do bulbo do olho** é o esqueleto fibroso externo, que garante a forma e a resistência. A **esclera** é a parte opaca resistente da túnica (camada) fibrosa do bulbo do olho que cobre os cinco sextos posteriores do bulbo do olho (Figuras 7.49A e 7.50). É o local de fixação dos músculos extrínsecos (extraoculares) e intrínsecos do bulbo do olho. A parte anterior da esclera é visível através da túnica conjuntiva do bulbo transparente como “a parte branca do olho” (Figura 7.46B). A **córnea** é a parte transparente da túnica fibrosa que cobre a sexta parte anterior do bulbo do olho (Figuras 7.49A e 7.50). A convexidade da córnea é maior do que a da esclera e, portanto, ela parece protrair-se do bulbo do olho quando vista lateralmente.



**Figura 7.48 Inervação da glândula lacrimal.** O nervo facial (NC VII), nervo petroso maior e nervo do canal pterigóideo conduzem fibras parassimpáticas pré-ganglionares até o gânglio pterigopalatino. Aqui ocorre a sinapse entre fibras pré-ganglionares e pós-ganglionares. Os nervos maxilar, infraorbital, zigomático e lacrimal levam as fibras pós-ganglionares até a glândula.



**Figura 7.49 Túnicas do bulbo do olho.** As três túnicas são sequenciais. **A.** Túnica fibrosa externa. **B.** Túnica vascular média. **C.** Túnica interna (retina).

As duas camadas diferem principalmente em termos da regularidade da organização das fibras colágenas que as compõem e do grau de hidratação de cada uma. Enquanto a esclera é relativamente avascular, a córnea é totalmente avascular e nutrida por leitos capilares periféricos e líquidos existentes sobre suas faces externa e interna (líquido lacrimal e humor aquoso, respectivamente). O líquido lacrimal também provê oxigênio absorvido do ar.

A córnea é muito sensível ao toque; sua inervação é realizada pelo nervo oftálmico (NC V<sub>1</sub>). Mesmo corpos estranhos muito pequenos (p. ex., partículas de poeira) levam a pessoa a piscar, ao fluxo de lágrimas e, às vezes, à dor intensa. Sua nutrição provém dos leitos capilares em sua periferia, o humor aquoso e o líquido lacrimal. Este último também fornece oxigênio absorvido do ar. O ressecamento da superfície da córnea pode causar ulceração.

O **limbo da córnea** é o ângulo formado pela interseção das curvaturas da esclera e da córnea na **junção corneoescleral**. A junção é um círculo translúcido, cinza, com 1 mm de largura que inclui várias alças capilares que participam da nutrição da córnea avascular.

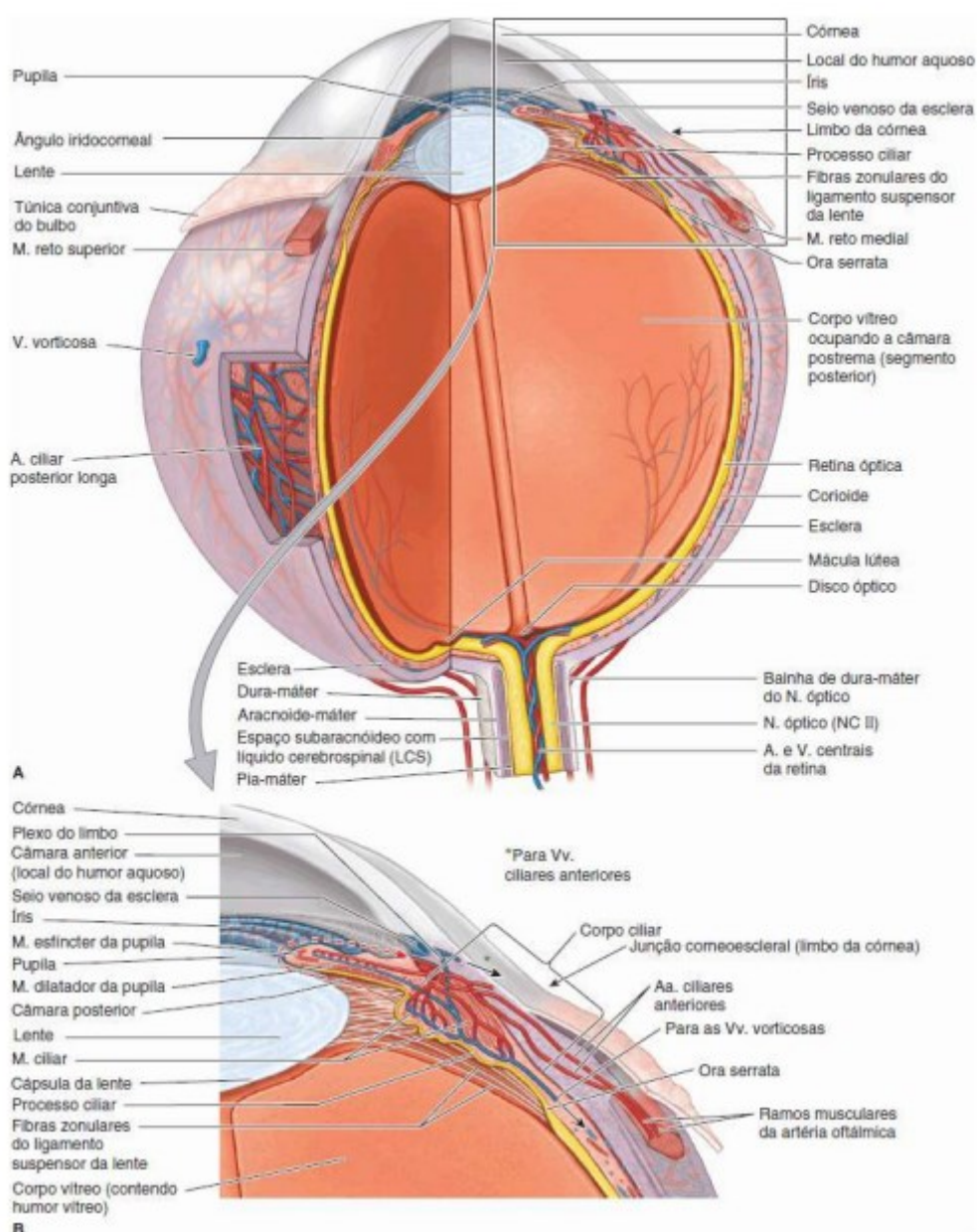
#### TÚNICA VASCULAR DO BULBO DO OLHO

A **túnica vascular do bulbo do olho** (também denominada úvea ou trato uveal) é formada pela corioide, pelo corpo ciliar e pela íris (Figura 7.49B). A **corioide**, uma camada marrom-avermelhada escura situada entre a esclera e a retina, forma a maior parte da túnica vascular do bulbo do olho e reveste a maior parte da esclera (Figura 7.50A). Nesse leito vascular pigmentado e denso, os vasos maiores estão localizados externamente (perto da esclera). Os vasos mais finos (a **lâmina capilar da corioide** ou corioideocapilar, um leito capilar extenso) são mais internos, adjacentes à camada fotossensível avascular da retina, que supre com oxigênio e nutrientes. Ingurgitada com sangue durante a vida (tem a maior taxa de perfusão por grama de tecido de todos os leitos vasculares do corpo), essa camada é responsável pelo reflexo do “olho vermelho” que ocorre na fotografia com flash. A corioide fixa-se firmemente ao estrato pigmentoso da retina, mas pode ser arrancada da esclera com facilidade. A corioide é contínua anteriormente com o corpo ciliar.

O **corpo ciliar** é um espessamento anular da camada posterior ao limbo da córnea, que é muscular e vascular (Figuras 7.49B e 7.50). Une a corioide à circunferência da íris. O corpo ciliar é o local de fixação da lente. A contração e o relaxamento do músculo liso circular do corpo ciliar controlam a espessura e, portanto, o foco da lente. Pregas na face interna do corpo ciliar, os **processos ciliares**, secretam humor aquoso. O humor aquoso ocupa o **segmento anterior do bulbo do olho**, o interior do bulbo anterior à lente, ligamento suspensor e corpo ciliar (Figura 7.50B).

A **íris**, que literalmente está sobre a face anterior da lente, é um diafragma contrátil fino com uma abertura central, a **pupila**, para dar passagem à luz (Figuras 7.49B, 7.50 e 7.51A). Quando uma pessoa está acordada, o tamanho da pupila varia continuamente para controlar a luz que entra no olho (Figura 7.51B). Dois músculos involuntários controlam o tamanho da pupila: o **músculo esfíncter da pupila** circular, estimulado pelo sistema parassimpático, diminui seu diâmetro (miose pupilar), e o **músculo dilatador da pupila**, radial e estimulado pelo sistema simpático, aumenta seu diâmetro (dilata a pupila). A natureza das respostas pupilares é paradoxal: as respostas simpáticas geralmente são imediatas, porém a dilatação da pupila em resposta à baixa iluminação, como em um cinema escuro, pode levar até 20 minutos. As respostas parassimpáticas costumam ser mais lentas do que as respostas simpáticas, porém a constrição pupilar estimulada pelo sistema parassimpático normalmente é imediata. A dilatação pupilar contínua anormal (idríase) ocorre em algumas doenças ou em consequência de traumatismo ou uso de alguns fármacos/drogas.





**Figura 7.50 Bulbo do olho com remoção de um quadrante. A.** A face interna da parte óptica da retina é suprida pela artéria central da retina, enquanto a face externa, fotossensível, é nutrida pela lâmina capilar da corioide (Figura 7.62). A artéria central atravessa o nervo óptico e divide-se no disco óptico em ramos superior e inferior. Os ramos da artéria central são artérias terminais que não se anastomosam entre si nem com qualquer outro vaso. **B.** Detalhes estruturais da região ciliar. O corpo ciliar é muscular e vascular, assim como a íris, e esta inclui dois músculos: esfíncter da pupila e dilatador da pupila. O sangue venoso dessa região e o humor aquoso na câmara anterior drenam para o seio venoso da esclera.

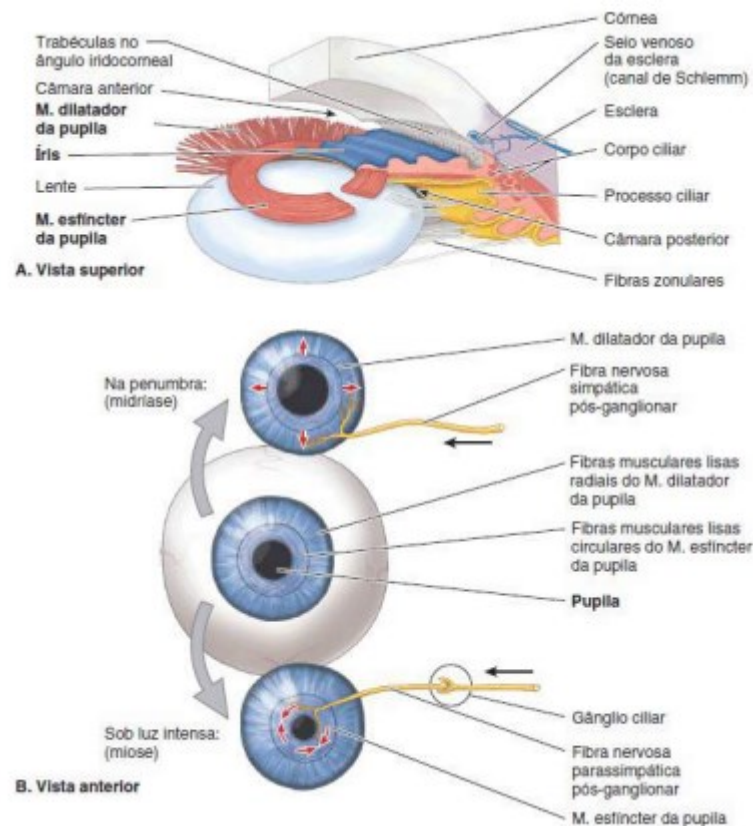
### TÚNICA INTERNA DO BULBO DO OLHO

A túnica interna do bulbo do olho é a **retina** (Figuras 7.49C e 7.50). É a camada neural sensitiva do bulbo do olho. Macroscopicamente, a retina é formada por duas partes funcionais com localizações distintas: uma parte óptica e uma parte cega. A **parte óptica da retina** é sensível aos raios luminosos visuais e tem dois estratos: um estrato nervoso e um estrato pigmentoso. O **estrato nervoso** é sensível à luz. O **estrato pigmentoso** é formado por uma única camada de células, que reforça a propriedade de absorção da luz pela corioide para reduzir a dispersão da luz no bulbo do olho. A **parte cega da retina** é uma continuação anterior do estrato pigmentoso e uma camada de células de sustentação. A parte cega da retina estende-se sobre o corpo ciliar (**parte ciliar da retina**) e a face posterior da íris (**parte irídica da retina**) até a margem

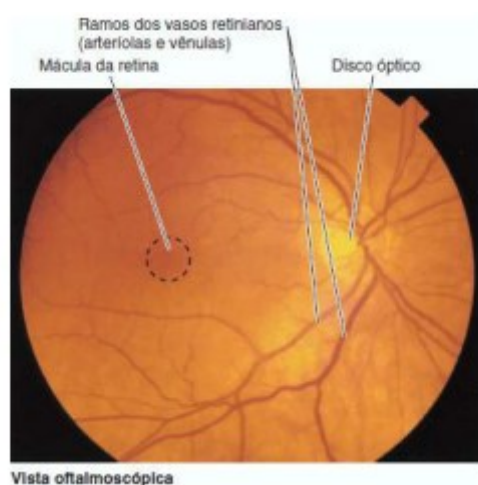
pupilar.

Clinicamente, a face interna da parte posterior do bulbo do olho, onde é focalizada a luz que entra no bulbo do olho, é denominada **fundo do bulbo do olho**. A retina do fundo inclui uma área circular bem definida chamada **disco do nervo óptico** (papila óptica), onde as fibras sensitivas e os vasos conduzidos pelo nervo óptico (NC II) entram no bulbo do olho (Figuras 7.49C, 7.50A e 7.52). Como não contém fotorreceptores, o disco do nervo óptico é insensível à luz. Conseqüentemente, essa parte da retina costuma ser chamada de ponto cego.

Imediatamente lateral ao disco do nervo óptico está a **mácula lútea**. A cor amarela da mácula só é visível quando a retina é examinada com luz sem vermelho. A mácula é uma pequena área oval da retina com cones fotorreceptores especiais especializada para acuidade visual. Não é normalmente observada com um oftalmoscópio (um aparelho para ver o interior do bulbo do olho através da pupila). No centro da mácula há uma depressão, a **fóvea central**, a área de maior acuidade visual. A fóvea tem diâmetro aproximado de 1,5 mm; seu centro, a **fovéola**, não tem a rede capilar visível em outra parte profundamente à retina.



**Figura 7.51 Estrutura e função da íris. A.** Íris dissecada in situ. A íris separa as câmaras anterior e posterior do segmento anterior do bulbo do olho, pois adere à pupila. **B.** Dilatação e constrição da pupila. Em situação de baixa luminosidade, as fibras simpáticas estimulam a dilatação da pupila. Em situação de alta luminosidade, as fibras parassimpáticas estimulam a constrição da pupila



**Figura 7.52 Fundo do bulbo do olho direito.** Vênulas (mais largas) e arteríolas (mais estreitas) da retina irradiam-se do centro do disco óptico oval. A área escura lateral ao disco é a mácula. Ramos dos vasos retinianos estendem-se em direção a essa área, mas não alcançam seu centro, a fóvea central — a área de maior acuidade visual.

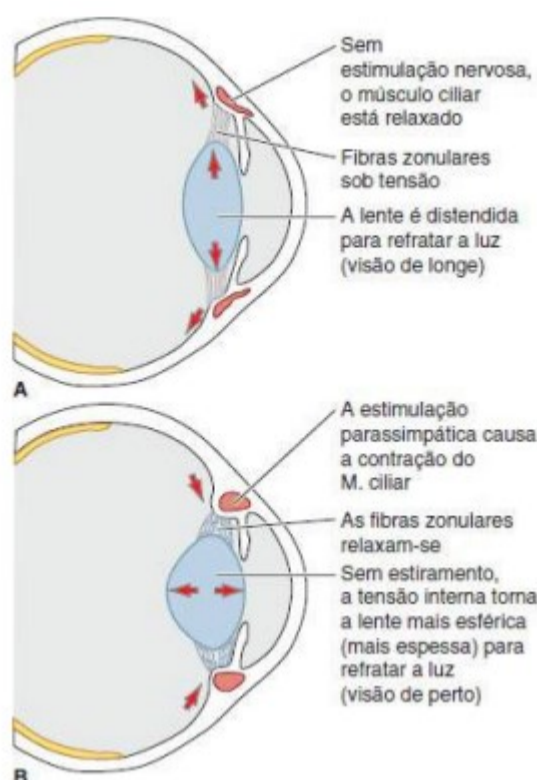
A parte óptica funcional da retina termina anteriormente ao longo da **ora serrata**, a margem posterior irregular do corpo ciliar (Figuras 7.49C e 7.50A). Com exceção dos cones e bastonetes do estrato nervoso, a retina é suprida pela **artéria central da retina**, um ramo da artéria oftálmica. Os cones e bastonetes do estrato nervoso externo recebem nutrientes da lâmina capilar da corioide (discutida em “Vasculatura da órbita”, adiante). Tem os vasos mais finos da face interna da corioide, contra os quais a retina é comprimida. Um sistema correspondente de veias retinianas une-se para formar a **veia central da retina**.

### MEIOS DE REFRAÇÃO E COMPARTIMENTOS DO BULBO DO OLHO

No seu trajeto até a retina, as ondas luminosas atravessam os meios refrativos do bulbo do olho: córnea, humor aquoso, lente e humor vítreo (Figura 7.50A). A córnea é o meio refrativo primário do bulbo do olho — isto é, desvia a luz no máximo grau, focalizando uma imagem invertida sobre a retina fotossensível do fundo do bulbo do olho.

O **humor aquoso** ocupa o segmento anterior do bulbo do olho (Figuras 7.50B e 7.51A). O segmento anterior é subdividido pela íris e pupila. A **câmara anterior do bulbo do olho** é o espaço entre a córnea anteriormente e a íris/pupila posteriormente. A **câmara posterior do bulbo do olho** está situada entre a íris/pupila anteriormente e a lente e o corpo ciliar posteriormente. O humor aquoso é produzido na câmara posterior pelos processos ciliares do corpo ciliar. Essa solução aquosa transparente fornece nutrientes para a córnea avascular e a lente. Após atravessar a pupila e chegar à câmara anterior, o humor aquoso drena através de uma rede trabecular no **ângulo iridocorneal** para o **seio venoso da esclera** (canal de Schlemm) (Figura 7.51A). O humor é retirado pelo **plexo do limbo**, uma rede de veias esclerais próximas do limbo, que drenam para tributárias das veias vorticosas e ciliares anteriores (Figura 7.50B). A pressão intraocular (PIO) é um equilíbrio entre a produção e a drenagem de humor aquoso.

A **lente** situa-se posteriormente à íris e anteriormente ao humor vítreo do corpo vítreo (Figuras 7.50 e 7.51A). É uma estrutura biconvexa e transparente encerrada em uma cápsula. A **cápsula da lente**, extremamente elástica, é fixada pelas **fibras zonulares** (que juntas formam o **ligamento suspensor da lente**) aos processos ciliares circundantes. Embora a maior parte da refração seja produzida pela córnea, a convexidade da lente, sobretudo de sua face anterior, varia constantemente para a focalização fina de objetos próximos ou distantes na retina (Figura 7.53). A lente não fixada isolada torna-se quase esférica. Em outras palavras, na ausência de fixação externa e distensão, torna-se quase redonda. O **músculo ciliar** do corpo ciliar modifica o formato da lente. Na ausência de estimulação nervosa, o diâmetro do anel muscular relaxado é maior. A lente suspensa no anel está sob tensão, pois sua periferia é distendida, tornando-a mais fina (menos convexa). A lente menos convexa coloca objetos mais distantes em foco (visão para longe). A estimulação parassimpática através do nervo oculomotor (NC III) causa contração do músculo ciliar, semelhante a um esfíncter. O anel torna-se menor e a tensão sobre a lente diminui. A lente relaxada torna-se mais espessa (mais convexa), focalizando objetos próximos (visão para perto). O processo ativo de modificação do formato da lente para visão de perto é chamado de **acomodação**. A espessura da lente aumenta com a idade, de modo que a capacidade de acomodação costuma ser limitada depois dos 40 anos de idade.



**Figura 7.53 Mudança do formato da lente (acomodação).** A. Visão de longe. B. Visão de perto.

O **humor vítreo** é um líquido aquoso contido nas telas do **corpo vítreo**, uma substância gelatinosa transparente nos quatro quintos posteriores do bulbo do olho, posterior à lente (**segmento posterior do bulbo do olho**, também chamado de câmara postrema ou vítrea) (Figura 7.50A). Além de dar passagem à luz, o humor vítreo mantém a retina no lugar e sustenta a lente.

#### Músculos extrínsecos do bulbo do olho

Os **músculos extrínsecos do bulbo do olho** são o levantador da pálpebra superior, quatro retos (superior, inferior, medial e lateral) e dois oblíquos (superior e inferior). Esses músculos atuam juntos para movimentar as pálpebras superiores e os bulbos dos olhos. Eles são ilustrados nas (Figuras 7.54 a 7.58, e as fixações, a inervação e as principais ações dos músculos da órbita, começando a partir da posição primária, são descritas no Quadro 7.8. As seções a seguir apresentam outros detalhes.

#### LEVANTADOR DA PÁLPEBRA SUPERIOR

O **músculo levantador da pálpebra superior** expande-se e forma uma aponeurose bilaminar larga à medida que se aproxima de suas fixações distais. A lâmina superficial se fixa à pele da pálpebra superior e a lâmina profunda, ao tarso superior (Figura 7.54B). Esse músculo sofre a oposição da gravidade na maior parte do tempo e é o antagonista da metade superior do músculo orbicular do olho, o esfíncter da rima das pálpebras. A lâmina profunda da parte distal (palpebral) do músculo contém fibras musculares lisas, o **músculo tarsal superior**, responsável pelo alargamento adicional da rima das pálpebras, sobretudo durante uma resposta simpática (p. ex., medo). No entanto, elas parecem funcionar continuamente (na ausência de resposta simpática) porque uma interrupção dos estímulos simpáticos provoca ptose — queda da pálpebra superior — permanente.

#### MOVIMENTOS DO BULBO DO OLHO

Os movimentos do bulbo do olho são rotações em torno de três eixos — vertical, transversal e anteroposterior (Figura 7.54A) — e são descritos de acordo com a direção do movimento da pupila a partir da posição primária ou do polo superior do bulbo do olho a partir da posição neutra. A rotação do bulbo do olho em torno do eixo vertical move a pupila em sentido medial (em direção à linha mediana, **adução**) ou lateral (em direção oposta à linha mediana, **abdução**). A rotação em torno do eixo transversal move a pupila em sentido superior (**elevação**) ou inferior (**abaixamento**). Os movimentos em torno do eixo anteroposterior (AP) (correspondente ao eixo do olhar na posição primária) movem o polo superior do bulbo do olho em sentido medial (**rotação medial** ou torção interna) ou lateral (**rotação lateral** ou torção externa). Esses movimentos de rotação acomodam alterações na inclinação da cabeça. A ausência desses movimentos em razão de lesões nervosas contribui para a visão dupla. Os movimentos podem ocorrer ao redor dos três eixos simultaneamente, o que exige o uso de três termos

para descrever a direção do movimento a partir da posição primária (p. ex., a pupila está elevada, aduzida e rodada medialmente).

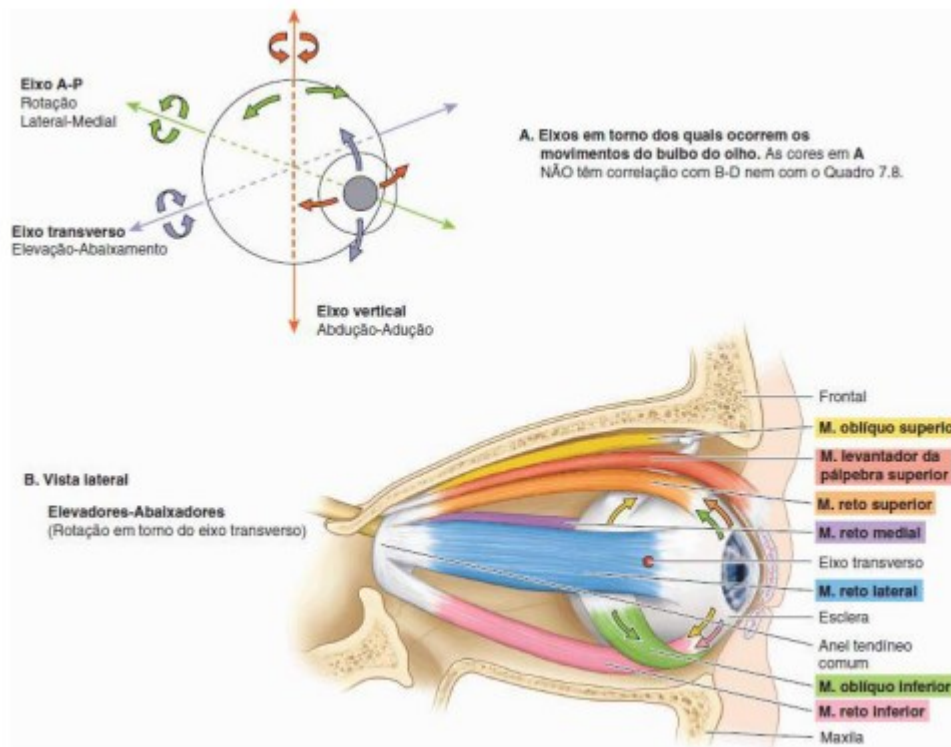
## MÚSCULOS RETOS E OBLÍQUOS

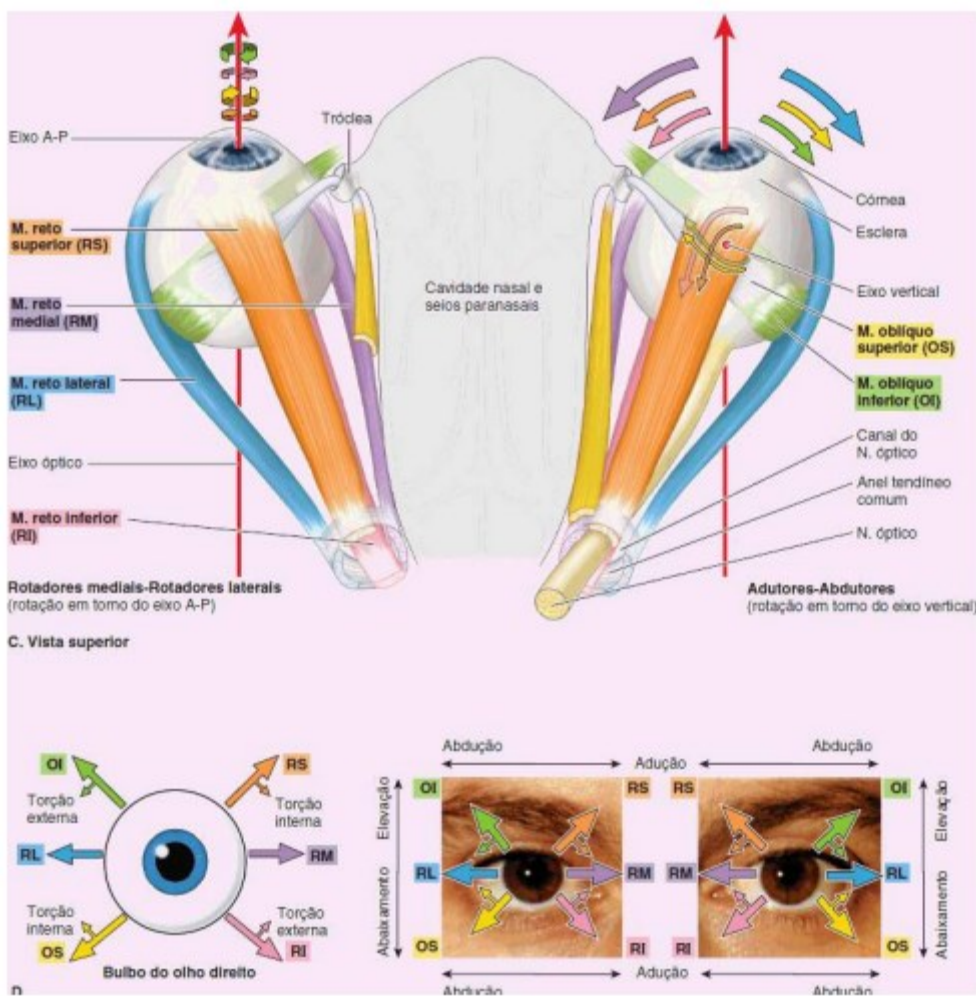
Os quatro **músculos retos** seguem em sentido anterior até o bulbo do olho e originam-se de uma bainha fibrosa, o **anel tendíneo comum**, que circunda o canal óptico e parte da fissura orbital superior (Figuras 7.54B e C e 7.55A). As estruturas que entram na órbita através desse canal e a parte adjacente da fissura situam-se inicialmente no cone dos retos (Figuras 7.54B e C e 7.55B). Os quatro músculos retos são nomeados de acordo com suas posições individuais em relação ao bulbo do olho. Como eles seguem principalmente em sentido anterior para se fixarem às faces superior, inferior, medial e lateral do bulbo do olho, anteriormente ao seu equador, as ações primárias dos quatro retos na produção de elevação, abaixamento, adução e abdução são relativamente intuitivas.

Diversos fatores dificultam a compreensão das ações dos músculos oblíquos e das ações secundárias dos músculos retos superiores e inferiores. O ápice da órbita ocupa posição medial em relação à órbita, de modo que o eixo da órbita não coincide com o eixo óptico (Figuras 7.44A e 7.54C). Portanto, quando o olho está em posição primária, os músculos reto superior (RS) e reto inferior (RI) também chegam ao bulbo do olho pela face medial e sua linha de tração passa medialmente ao eixo vertical. Isso confere aos dois músculos uma ação secundária de adução. Os músculos RS e RI também estendem-se lateralmente, passando superiormente e inferiormente ao eixo AP, respectivamente, o que proporciona ao músculo RS uma ação secundária de rotação medial, e ao músculo RI uma ação secundária de rotação lateral.

Se o olhar for primeiro direcionado lateralmente (abduzido pelos músculos retos laterais [RL]), de modo que a linha do olhar coincida com o plano dos músculos RI e RS, o músculo RS produz apenas elevação (e é o único responsável pelo movimento) (Figura 7.56A), e o RI produz apenas abaixamento (e também é o único responsável) (Figura 7.56B). Durante o exame físico, o médico orienta o paciente a acompanhar o movimento lateral de seu dedo (testando o músculo RL e o nervo abducente [NC VI]), depois os movimentos superior e inferior para isolar e testar a função dos músculos RS e RI e a integridade do nervo oculomotor (NC III), que supre ambos (Figura 7.56E).

O músculo oblíquo inferior (OI) é o único a se originar da parte anterior da órbita (imediatamente lateral à fossa lacrimal) (Figura 7.47B). O músculo oblíquo superior (OS) origina-se da região do ápice, como os músculos retos (mas superomedialmente ao anel tendíneo comum) (Figura 7.55A); entretanto, o tendão atravessa a tróclea logo no interior da margem orbital superomedial, redirecionando a linha de tração (Figuras 7.54B e C e 7.55B). Assim, os tendões de inserção dos músculos oblíquos estão no mesmo plano vertical oblíquo. A vista anterior (Figura 7.47B) ou superior (Figura 7.54C) dos tendões de inserção com o bulbo do olho na posição primária permite ver que os tendões dos músculos oblíquos seguem principalmente em sentido lateral para se inserirem na metade lateral do bulbo do olho, posteriormente ao seu equador. Como eles seguem em posição inferior e superior ao eixo AP em sentido lateral, o OI é o principal rotador lateral e o músculo OS é o principal rotador medial do bulbo do olho. Entretanto, na posição primária os músculos oblíquos também seguem em sentido posterior através do eixo transversal (Figura 7.54B) e posteriormente ao eixo vertical (Figura 7.54C), conferindo ao músculo OS a função secundária de depressor, ao músculo OI a função secundária de elevador, e aos dois músculos a função secundária de abdutores (Figura 7.54B e C).

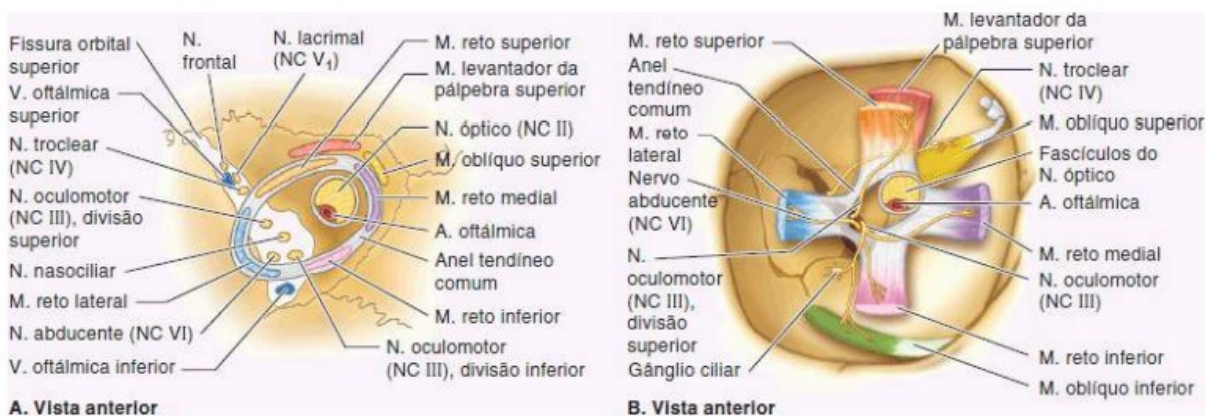




**Figura 7.54 Músculos extrínsecos do bulbo do olho e seus movimentos. A.** Eixos de movimento do bulbo do olho. **B.** Posição dos músculos na órbita direita. Setas = movimentos do bulbo do olho em torno do eixo transversal. **C.** Posição dos músculos nas órbitas direita e esquerda. Setas à esquerda = movimentos do bulbo do olho em torno do eixo AP; setas à direita = movimentos do bulbo do olho em torno do eixo vertical. Para compreender as ações musculares a partir da posição primária, é necessário observar a posição e a linha de tração do músculo em relação aos eixos dos movimentos. **D.** Demonstração uni e bilateral de ações dos músculos extrínsecos do bulbo do olho a partir da posição primária. Nos movimentos em uma das seis direções principais (setas grandes), o músculo indicado é o agonista primário. Os movimentos nas direções entre as grandes setas exigem ações sinérgicas dos músculos adjacentes. Por exemplo, a elevação direta exige as ações sinérgicas dos músculos OI e RS; a depressão direta exige ação sinérgica dos músculos OS e RI. Setas pequenas = músculos que produzem movimentos giratórios em torno do eixo AP. Para direcionar o olhar é necessária a ação coordenada dos músculos conjugados contralaterais. Por exemplo, ao dirigir o olhar para a direita, os músculos RL direito e RM esquerdo atuam como músculos conjugados.

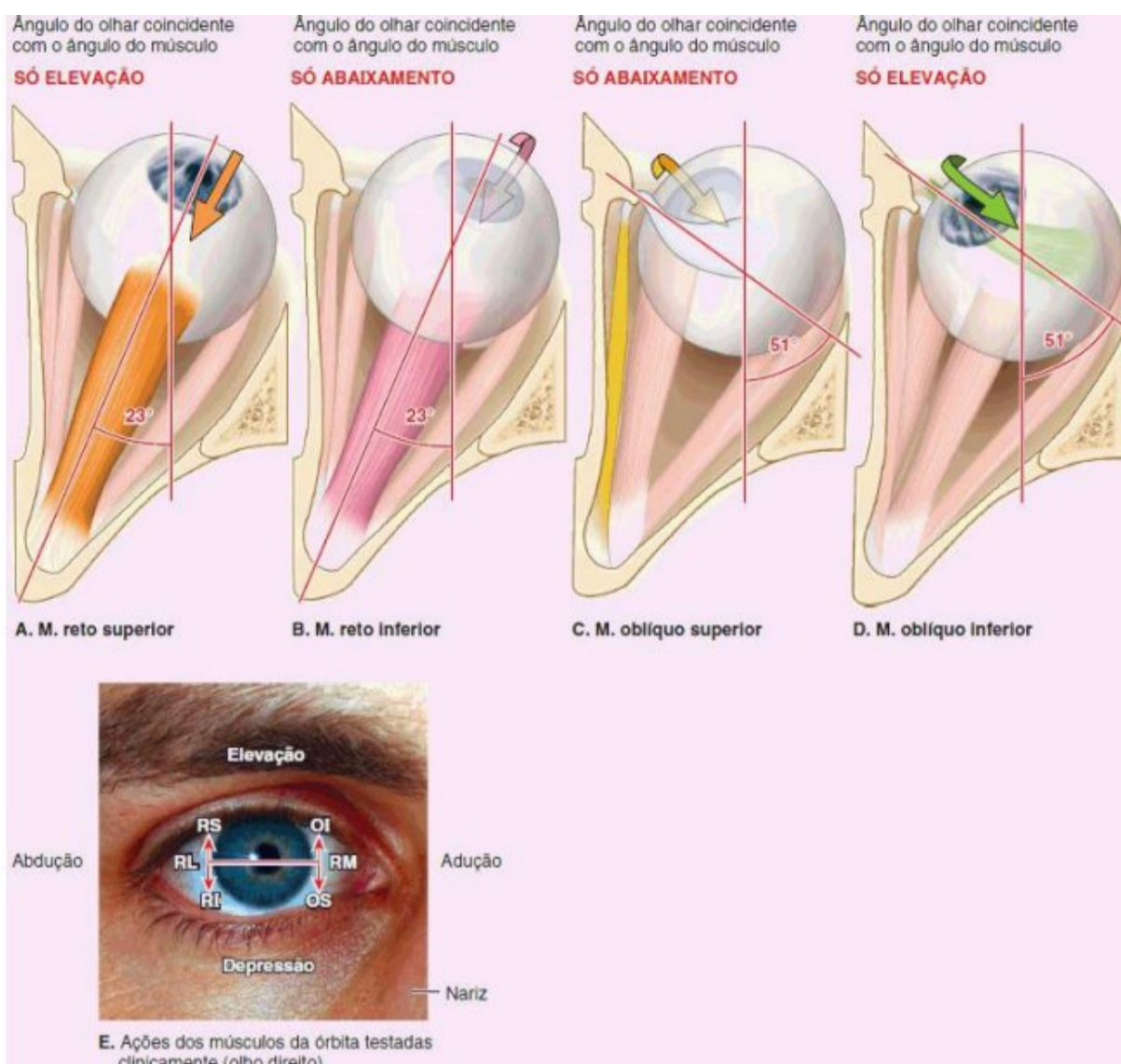
Músculo	Origem	Inserção	Inervação	Principal ação <sup>Inota</sup> <a href="#">141</a>
<b>Levantador da pálpebra superior</b>	Asa menor do esfenoide, superior e anterior ao canal óptico	Tarso superior e pele da pálpebra superior  Seu tendão atravessa	N. oculomotor (NC III); a camada profunda (M. tarsal superior) é suprida por fibras simpáticas	Eleva a pálpebra superior

<b>Oblíquo superior (OS)</b>	Corpo do esfenoide	um anel fibroso ou tróclea, muda sua direção e se insere na esclera profundamente ao M. reto superior	N. troclear (NC IV)	Abduz, abaixa e gira medialmente o bulbo do olho
<b>Oblíquo inferior (OI)</b>	Parte anterior do assoalho da órbita	Esclera profundamente ao M. reto lateral		Abduz, eleva e gira lateralmente o bulbo do olho
<b>Reto superior (RS)</b>		Esclera imediatamente posterior ao limbo da córnea	N. oculomotor (NC III)	Eleva, aduz e gira medialmente o bulbo do olho
<b>Reto inferior (RI)</b>	Anel tendíneo comum			Abaixa, aduz e gira lateralmente o bulbo do olho
<b>Reto medial (RM)</b>				Aduz o bulbo do olho
<b>Reto lateral (RL)</b>			N. abducente (NC VI)	Abduz o bulbo do olho



**Figura 7.55 Relação no ápice da órbita. A.** O anel tendíneo comum é formado pela origem dos quatro músculos retos e circunda a bainha óptica do NC II, as divisões superior e inferior do NC III, o nervo nasociliar (NC V<sup>1</sup>) e o NC VI. Os nervos que suprem os músculos extrínsecos do bulbo do olho entram na órbita através da fissura orbital superior: oculomotor (NC III), troclear (NC IV) e abducente (NC VI). **B.** Estruturas (menos a fáscia membranácea e a gordura) após enucleação (excisão) do bulbo do olho.





**Figura 7.56 Exame clínico dos músculos extrínsecos do bulbo do olho. A e B.** Quando o olho é abduzido pelo músculo RM, só os músculos retos podem produzir elevação e abaixamento. C e D. Quando o olho é aduzido pelo músculo RL, só os músculos oblíquos podem produzir elevação e abaixamento. E. Acompanhando os movimentos do dedo do examinador, a pupila se move traçando um “H” para isolar e testar cada músculo extrínseco do bulbo do olho e avaliar a integridade de seus nervos.

Se o olhar for primeiramente direcionado medialmente (aduzido pelo músculo reto medial [RM]), de modo que a linha do olhar coincida com o plano dos tendões de inserção dos músculos OS e OI, o músculo OS faz apenas o movimento de abaixamento (e é o único responsável pelo movimento) (Figura 7.56C), e o músculo OI causa apenas elevação (e também é o único responsável) (Figura 7.56D). Durante o exame físico, o médico orienta o paciente a acompanhar o movimento medial de seu dedo (testando o músculo RM e o nervo oculomotor), depois os movimentos inferior e superior para isolar e testar as funções dos músculos OS e OI e a integridade do nervo troclear (NC IV), que supre o músculo OS e a divisão inferior do NC III, que supre o músculo OI (Figura 7.56E). Na prática:

- A principal ação do músculo oblíquo superior é o abaixamento da pupila na posição aduzida (p. ex., direcionamento do olhar para o pé da página quando os dois olhos estão voltados medialmente [convergentes] para a leitura)
- A principal ação do músculo oblíquo inferior é a elevação da pupila na posição aduzida (p. ex., direcionamento do olhar para o topo da página durante a convergência para a leitura).

Embora as ações produzidas pelos músculos extrínsecos do bulbo do olho tenham sido analisadas individualmente, todos os movimentos exigem a ação de diversos músculos no mesmo olho, que se auxiliam, como sinérgicos, ou se opõem, como antagonistas. Músculos que são sinérgicos para uma ação podem ser antagonistas para outra. Por exemplo, nenhum músculo isolado pode elevar a pupila diretamente a partir da posição primária (Figura 7.54D). Os dois elevadores (músculos RS e OI) atuam de modo sinérgico para fazer isso. No entanto, esses músculos são antagonistas como rotadores e neutralizam-se mutuamente, de modo que não há rotação quando eles atuam juntos para elevar a pupila. Do mesmo modo, nenhum músculo isolado pode abaixar a pupila diretamente a partir da posição primária. Agindo sozinhos, os dois abaixadores, músculos OS e RI, produzem abaixamento e também têm ações opostas em termos de adução-abdução e rotação medial-lateral. Mas, quando (NC III); **trocLEAR** (NC IV) e **abducente** (NC VI) (Figuras 7.55 e 7.57). Há um

há ação simultânea dos músculos OS e RI, seu sinergismo abaixa a pupila, porque as ações antagonistas neutralizam-se; portanto, há apenas abaixamento.

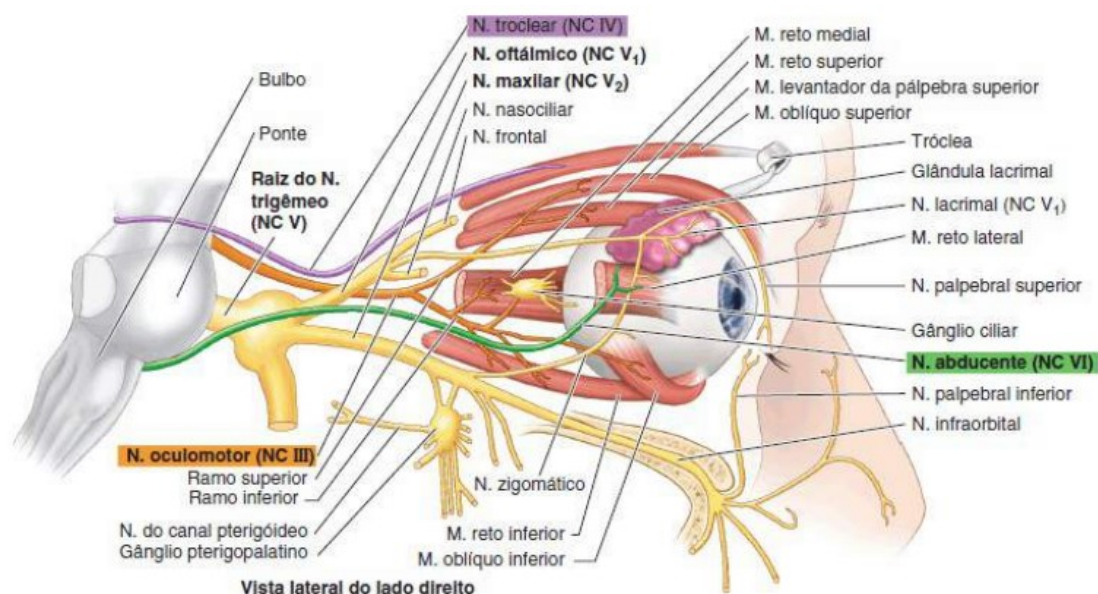
Para direcionar o olhar, a coordenação de ambos os olhos deve ser realizada pela ação combinada de **músculos conjugados** contralaterais. Por exemplo, ao dirigir o olhar para a direita, os músculos reto lateral direito e reto medial esquerdo atuam como músculos conjugados (Figura 7.59).

### APARELHO DE SUSTENTAÇÃO DO BULBO DO OLHO

A bainha do bulbo envolve o bulbo do olho, estende-se posteriormente desde os fórnices da conjuntiva até o nervo óptico e forma a cavidade para o bulbo do olho (Figura 7.45A). A bainha caliciforme é perfurada pelos tendões dos músculos extrínsecos do bulbo do olho e é refletida sobre cada um deles como uma fásia muscular tubular. As fásias dos músculos levantador e reto superior são fundidas; assim, quando o olhar é voltado para cima, a pálpebra superior é elevada ainda mais para ficar fora da linha de visão. As expansões triangulares das fásias dos músculos retos medial e lateral, denominadas **ligamentos controladores medial e lateral**, estão fixadas ao lacrimal e ao zigomático, respectivamente. Esses ligamentos limitam a abdução e a adução. A fusão entre os ligamentos controladores e a fásia dos músculos reto inferior e oblíquo inferior forma uma alça semelhante a uma rede, o **ligamento suspensor do bulbo do olho**. Um **ligamento controlador inferior** semelhante da fásia do músculo reto inferior retrai a pálpebra inferior quando o olhar é voltado para baixo (Figura 7.45A). Juntos, os ligamentos controladores atuam com os músculos oblíquos e a **gordura retrobulbar** para resistir à tração posterior do bulbo do olho pelos músculos retos. Nas doenças ou na inanição, que reduzem a gordura retrobulbar, o bulbo do olho é retraído para o interior da órbita (enofthalmia).

### Nervos da órbita

Os grandes **nervos ópticos** conduzem nervos puramente sensitivos, que transmitem impulsos gerados por estímulos ópticos (Figuras 7.45A e 7.50A). Eles são nervos cranianos (NC II) por convenção, mas desenvolvem-se como extensões anteriores pares do prosencéfalo e são, na verdade, tratos de fibras do sistema nervoso central (SNC) formados por neurônios de segunda ordem. Os nervos ópticos começam na **lâmina cribiforme da esclera**, onde as fibras nervosas amielínicas perfuram a esclera e tornam-se mielínicas, posteriormente ao disco óptico. Eles saem das órbitas através dos canais ópticos. Em todo o trajeto na órbita, os nervos ópticos são circundados por extensões das meninges cranianas e pelo espaço subaracnóideo, sendo este último ocupado por uma fina camada de LCS (Figura 7.45A, detalhe). As extensões intraorbitais da dura-máter e aracnoide-máter cranianas constituem a **bainha do nervo óptico**, que se torna contínua anteriormente com a bainha do bulbo e a esclera. Uma lâmina de pia-máter cobre a superfície do nervo óptico dentro da bainha.



**Figura 7.57 Nervos da órbita.** Três nervos cranianos (NC III, IV e VI) suprem os sete músculos extrínsecos do bulbo do olho voluntários. O NC IV supre o músculo oblíquo superior; o NC VI, o músculo reto lateral; e o NC III, os outros cinco músculos. O NC III também leva fibras parassimpáticas pré-ganglionares para o gânglio ciliar. O nervo trigêmeo (NC V) envia fibras sensitivas para a órbita, a região orbital e o bulbo do olho.

Além do nervo óptico (NC II), os nervos da órbita incluem aqueles que atravessam a fissura orbital superior e suprem os músculos oculares: nervos **oculomotor**

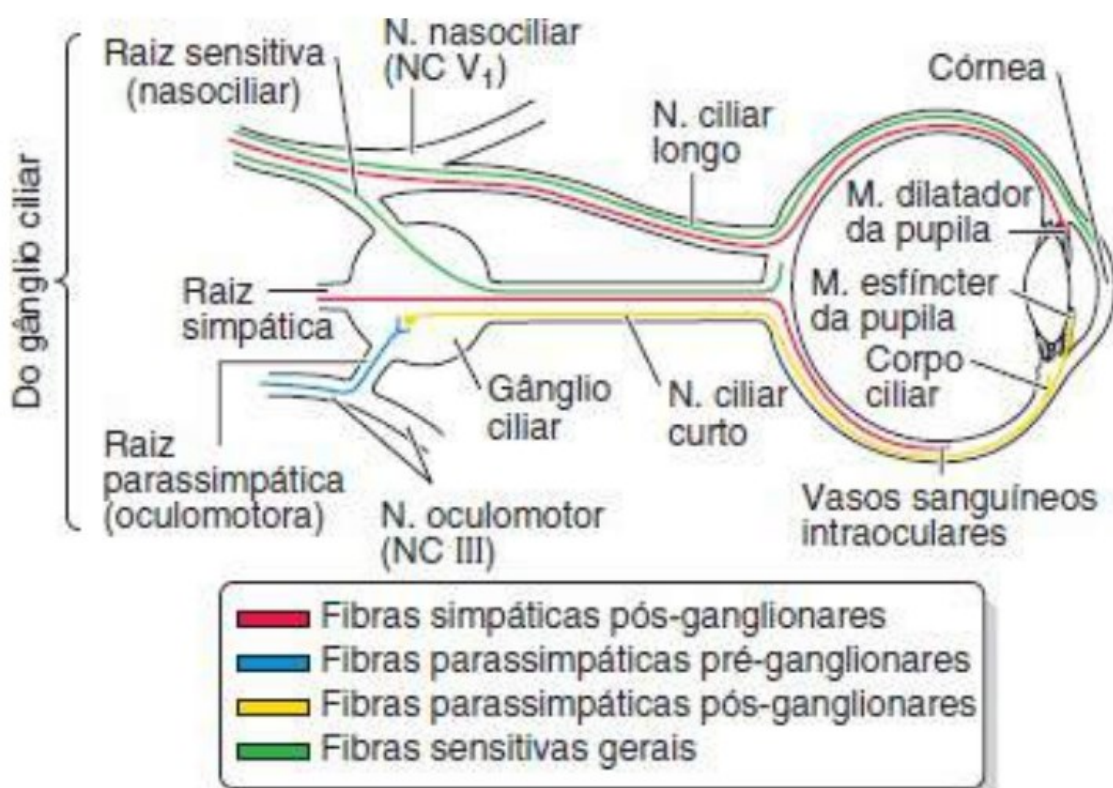
mnemônico, semelhante a uma fórmula química, usado para memorizar a inervação dos músculos extrínsecos que movimentam o bulbo do olho: **RL<sub>6</sub>OS<sub>4</sub>TO<sub>3</sub>** (**reto lateral**, NC **VI**; **oblíquo superior**, NC **IV**; **todos os outros**, NC **III**). Os nervos troclear e abducente seguem diretamente até o único músculo suprido por cada nervo. O nervo oculomotor forma as divisões superior e inferior. A divisão superior inerva os músculos reto superior e levantador da pálpebra superior. A divisão inferior inerva os músculos retos medial e inferior e o músculo oblíquo inferior, além de conduzir fibras parassimpáticas pré-ganglionares até o gânglio ciliar (Figura 7.58). Os movimentos são estimulados pelos nervos oculomotor, troclear e abducente, a partir da posição primária nas órbitas direita e esquerda, produzindo a visão binocular mostrada na Figura 7.59.

Os três ramos terminais do nervo oftálmico, NC V<sub>1</sub> (os nervos frontal, nasociliar e lacrimal), atravessam a fissura orbital superior e suprem estruturas relacionadas com a parte anterior da órbita (p. ex., glândula lacrimal e pálpebras), face e couro cabeludo (Figura 7.60). Os ramos cutâneos do NC V<sub>1</sub> (nervos lacrimal, frontal e infratroclear) são descritos em “Nervos cutâneos da face e do couro cabeludo” (anteriormente) e no Quadro 7.5.

O **gânglio ciliar** é um pequeno grupo de corpos de células nervosas parassimpáticas pós-ganglionares associadas ao NC V<sub>1</sub>. Está localizado entre o nervo óptico e o músculo reto lateral em direção ao limite posterior da órbita. O gânglio recebe fibras nervosas de três origens (Figura 7.58):

- Fibras sensitivas do NC V<sub>1</sub> pela **raiz sensitiva** ou **nasociliar do gânglio ciliar**
- Fibras parassimpáticas pré-ganglionares do NC III pela **raiz parassimpática** ou **oculomotora do gânglio ciliar**
- Fibras simpáticas pós-ganglionares do plexo carótico interno pela **raiz simpática do gânglio ciliar**.

Os **nervos ciliares curtos** originam-se do gânglio ciliar e são considerados ramos do NC V<sub>1</sub> (Figuras 7.58 e 7.60). Conduzem fibras parassimpáticas e simpáticas para o corpo ciliar e para a íris. Os nervos ciliares curtos consistem em fibras parassimpáticas pós-ganglionares originadas no gânglio ciliar, fibras aferentes do nervo nasociliar que atravessam o gânglio, e fibras simpáticas pós-ganglionares que também o atravessam. Os **nervos ciliares longos**, ramos do nervo nasociliar (NC V<sub>1</sub>) que seguem até o bulbo do olho, desviando-se do gânglio ciliar, conduzem fibras simpáticas pós-ganglionares para o músculo dilatador da pupila e fibras aferentes da íris e da córnea.



**Figura 7.58 Distribuição das fibras nervosas para o gânglio ciliar e o bulbo do olho.** O gânglio ciliar recebe três tipos de fibras nervosas de três origens diferentes. Toda a inervação parassimpática, mas só parte da inervação sensitiva e simpática do bulbo do olho, atravessa o gânglio. As fibras simpáticas e sensitivas no nervo ciliar longo passam ao largo do gânglio.

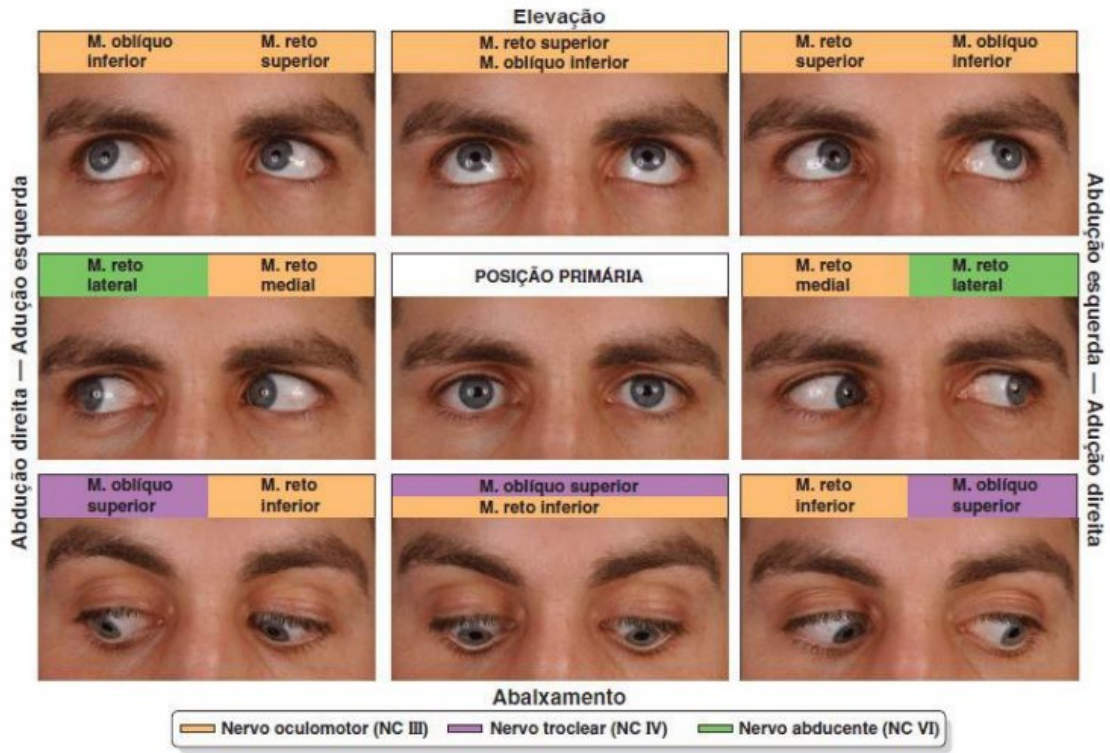


Figura 7.59 Movimentos binoculares e músculos responsáveis. Todos os movimentos iniciam-se a partir da posição primária.

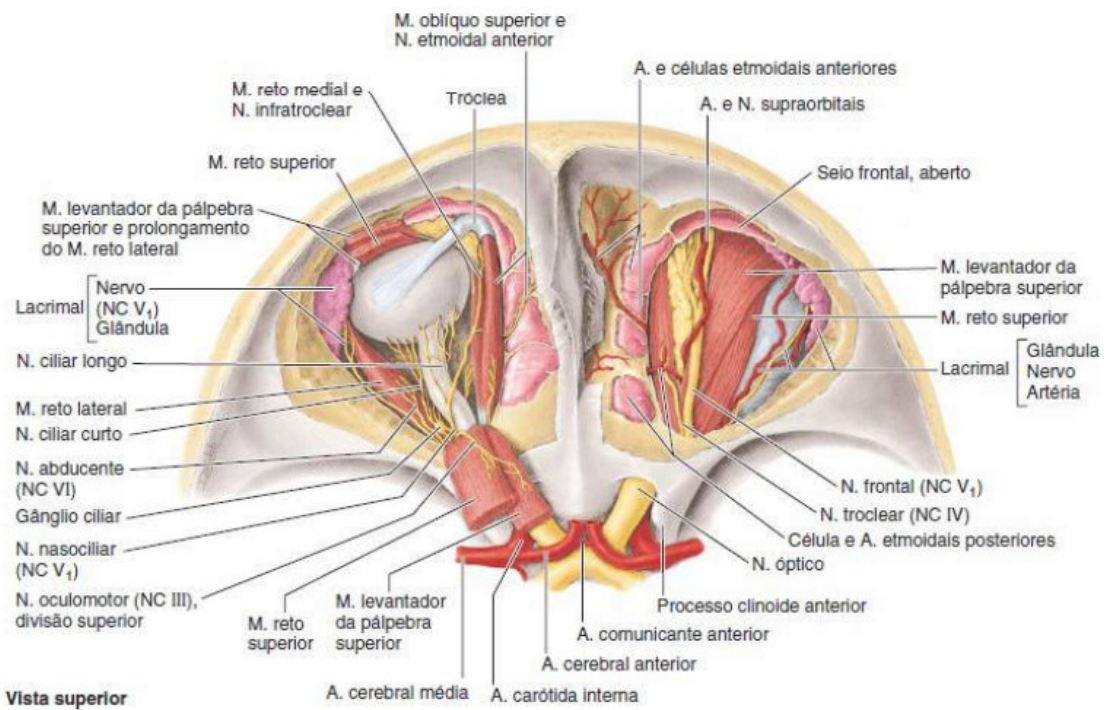
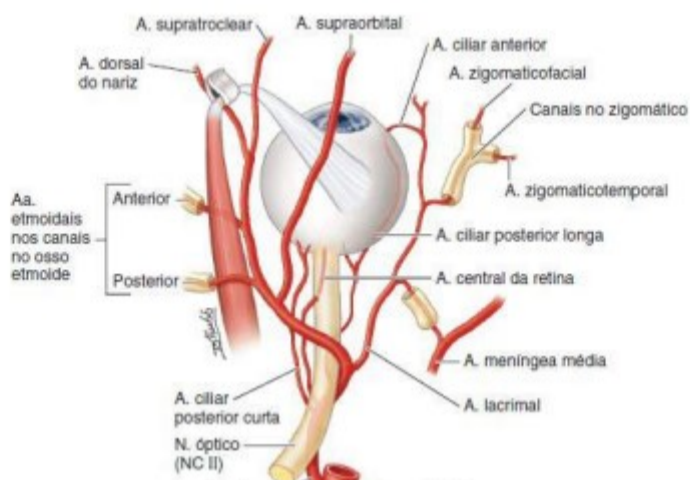


Figura 7.60 Dissecção da órbita. Nesse acesso superior, foi removida a parte orbital do frontal. No lado direito, podem-se ver três nervos no teto da órbita (troclear, frontal e lacrimal). No lado esquerdo, os músculos levantador da pálpebra superior e reto superior foram seccionados e rebatidos, o corpo adiposo da órbita foi removido para mostrar os nervos que atravessam a gordura intraconal.

**ARTÉRIAS DA ÓRBITA**

A vascularização da órbita provém principalmente da **artéria oftálmica**, um ramo da artéria carótida interna (Figura 7.61; Quadro 7.9); a **artéria infraorbital**, ramo da artéria carótida externa, também leva sangue para estruturas relacionadas com o assoalho da órbita. A **artéria central da retina**, um ramo da artéria oftálmica que se origina inferiormente ao nervo óptico, perfura a bainha do nervo óptico e segue dentro do nervo até o bulbo do olho, emergindo no disco óptico (Figura 7.45A, detalhe). Seus ramos distribuem-se sobre a face interna da retina (Figura 7.52 e 7.62). Os ramos terminais são artérias terminais (arteríolas), únicas responsáveis pela vascularização da face interna da retina.



**Figura 7.61 Artérias da órbita.**

**Quadro 7.9 Artérias da órbita.**

Artéria(s)	Origem	Trajeto e distribuição
<b>Oftálmica</b>	A. carótida interna	Atravessa o forame óptico para chegar à cavidade da órbita
<b>Central da retina</b>	A. carótida interna	Perfura a bainha dural do nervo óptico e segue até o bulbo do olho; ramifica-se a partir do centro do disco óptico; supre a retina óptica (exceto cones e bastonetes)
<b>Supraorbital</b>	A. carótida interna	Segue em sentido superior e posterior a partir do forame supraorbital para suprir a fronte e o couro cabeludo
<b>SupratrocLEAR</b>	A. carótida interna	Segue da margem supraorbital até a fronte e o couro cabeludo
<b>Lacrimal</b>	A. carótida interna	Segue ao longo da margem superior do M. reto lateral para suprir a glândula lacrimal, a conjuntiva e as pálpebras
<b>Dorsal do nariz</b>	A. oftálmica	Segue ao longo da face dorsal do nariz e vasculariza sua superfície
<b>Ciliares posteriores curtas</b>	A. carótida interna	Perfuram a esclera na periferia do nervo óptico para suprir a corioide que, por sua vez, supre cones e bastonetes da retina óptica
<b>Ciliares posteriores longas</b>	A. carótida interna	Perfuram a esclera para suprir o corpo ciliar e a íris
<b>Etmoidal posterior</b>	A. carótida interna	Atravessa o forame etmoidal posterior até as células etmoidais posteriores

<b>Etmoidal anterior</b>		Atravessa o forame etmoidal anterior até a fossa anterior do crânio; supre as células etmoidais anterior e média, o seio frontal, a cavidade nasal e a pele no dorso do nariz
<b>Ciliar anterior</b>	Ramos musculares (reto) da A. oftálmica	
<b>Infraorbital</b>	Terceira parte da A. maxilar	Perfura a esclera nas fixações dos músculos retos e forma a rede na íris e no corpo ciliar  Segue ao longo do sulco e do forame infraorbital até a face

A face externa da retina também é suprida pela lâmina capilar da corioide (corioideocapilar). Das cerca de oito artérias ciliares posteriores (também ramos da artéria oftálmica), seis **artérias ciliares posteriores curtas** suprem diretamente a corioide, que nutre a lâmina avascular externa da retina. Duas **artérias ciliares posteriores longas**, uma de cada lado do bulbo do olho, seguem entre a esclera e a corioide para se anastomosarem com as **artérias ciliares anteriores** (continuações dos **ramos musculares da artéria oftálmica** para os músculos retos) e suprir o plexo ciliar.

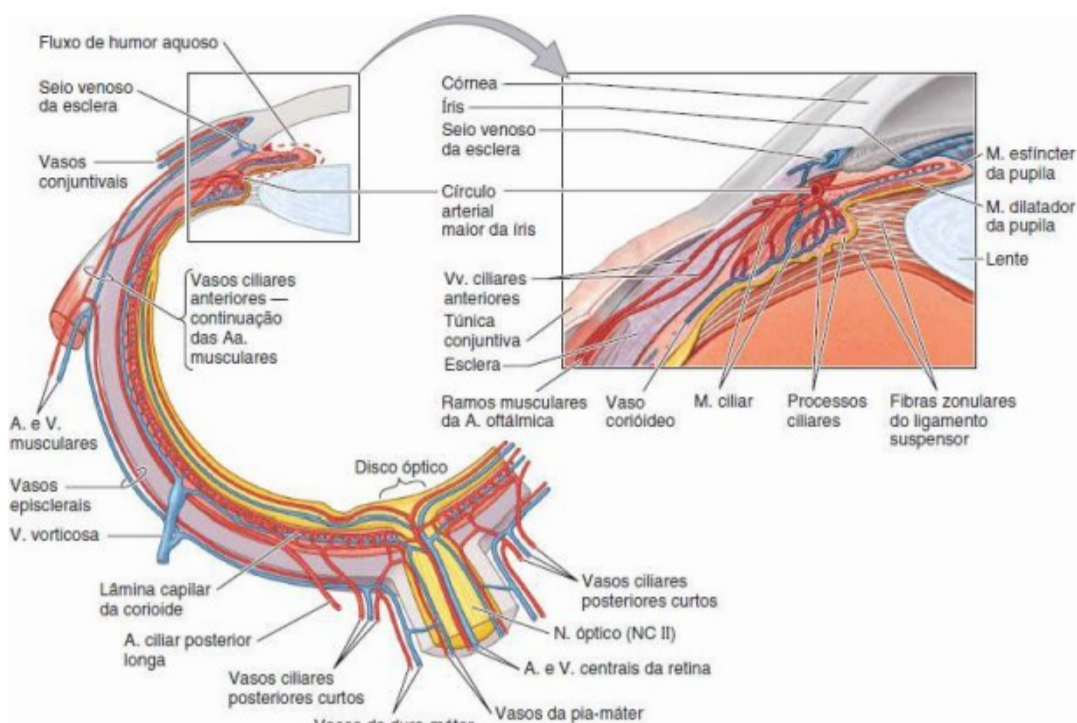
### VEIAS DA ÓRBITA

A drenagem venosa da órbita se faz através das **veias oftálmicas superior e inferior**, que atravessam a fissura orbital superior e entram no seio cavernoso (Figura 7.63). Em geral, a **veia central da retina** (Figura 7.62) entra diretamente no seio cavernoso, mas pode se unir a uma das veias oftálmicas. O vórtice, ou **veias vorticosas**, da túnica vascular do bulbo do olho drena para a veia oftálmica inferior. O **seio venoso da esclera** é uma estrutura vascular que circunda a câmara anterior do bulbo do olho e através da qual o humor aquoso retorna à circulação sanguínea.

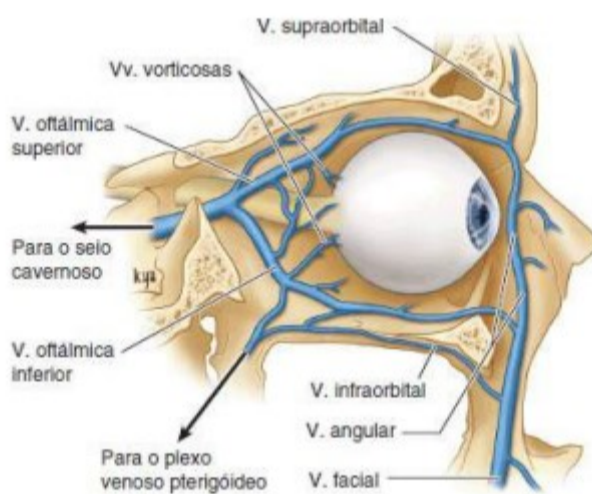
### Anatomia de superfície do olho e do aparelho lacrimal

Veja uma descrição da anatomia de superfície das pálpebras sob o título “Anatomia de superfície da face” (anteriormente). A parte anterior da esclera é coberta pela túnica conjuntiva do bulbo transparente, que contém vasos sanguíneos conjuntivais muito pequenos, mas visíveis (Figura 7.64B). Quando irritados, os vasos podem aumentar bastante, e a túnica conjuntiva do bulbo pode assumir uma aparência bem rosada quando inflamada. Muitas vezes, a esclera opaca e resistente normal parece um pouco azulada em lactentes e crianças, e a tonalidade amarela é comum em muitas pessoas idosas.

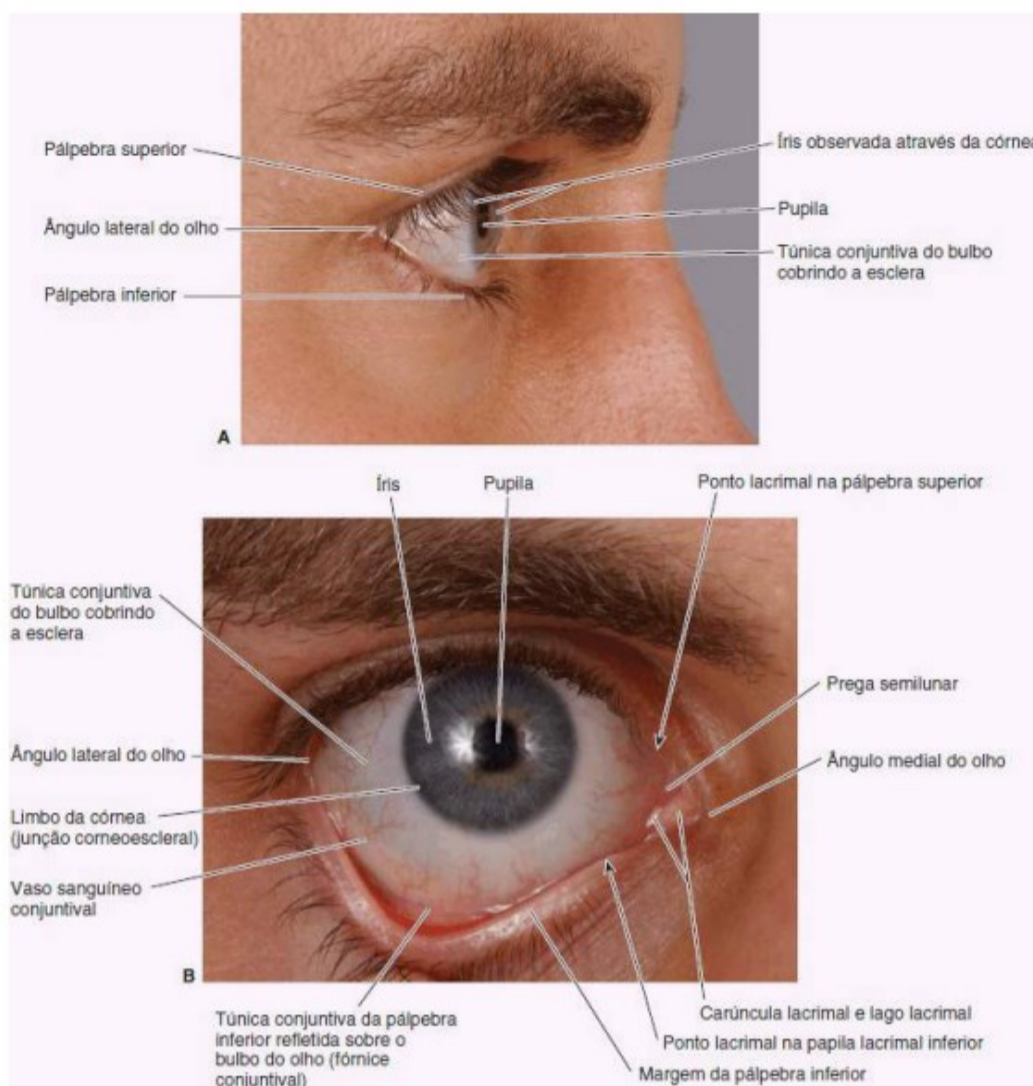
A parte transparente anterior do olho é a córnea, que é contínua com a esclera em suas margens. Em uma vista lateral (Figura 7.64A), a maior parte da região visível do bulbo do olho protraí-se ligeiramente através da rima das pálpebras. É visível que a córnea tem uma curvatura (convexidade) maior do que o restante do bulbo do olho (a parte coberta por esclera); assim, há um ângulo raso no limbo da córnea, ou junção esclerocorneal (Figura 7.64B). A proeminência da córnea também torna visíveis os movimentos do bulbo do olho quando as pálpebras estão fechadas.



**Figura 7.62 Corte horizontal parcial do bulbo do olho direito.** A artéria que supre a parte interna da retina (artéria central da retina) e a corioide, que, por sua vez, nutre a camada avascular da retina, são mostradas. A corioide é organizada de modo que os vasos que a suprem e os vasos coriáceos maiores são externos, e os vasos menores (a lâmina capilar) são mais internos, adjacentes à camada avascular da retina. A veia vorticosa (uma entre quatro a cinco) drena sangue venoso da corioide para as veias ciliar posterior e oftálmica. O seio venoso da esclera reconduz o humor aquoso, secretado na câmara anterior pelos processos ciliares, para a circulação venosa.



**Figura 7.63 Veias oftálmicas.** A veia oftálmica superior drena para o seio cavernoso, e a veia oftálmica inferior drena para o plexo venoso pterigóideo. Elas se comunicam com as veias facial e supraorbital anteriormente e entre si posteriormente. A veia oftálmica superior acompanha a artéria oftálmica e seus ramos.



**Figura 7.64 Anatomia de superfície do olho (A) e aparelho lacrimal (B).**

A abertura circular escura através da qual a luz entra no bulbo do olho, a pupila, é circundada pela íris, um diafragma circular pigmentado. Os tamanhos relativos da pupila e da íris variam com a intensidade da luz que entra; entretanto, os tamanhos das pupilas e íris contralaterais devem ser uniformes.

Normalmente, quando os olhos estão abertos e o olhar está voltado para diante, a parte superior da córnea e da íris é coberta pela margem da pálpebra superior, e a parte inferior da córnea e íris é completamente exposta acima da pálpebra inferior, geralmente expondo margem estreita de esclera. Até mesmo pequenas variações na posição dos bulbos dos olhos são notáveis, causando uma mudança da expressão facial para um olhar surpreso quando a pálpebra superior está elevada (como ocorre na exoftalmia, ou protrusão dos bulbos dos olhos, causada por hipertireoidismo), ou uma aparência sonolenta (como ocorre quando há queda da pálpebra superior, ptose, em razão da ausência de inervação simpática na síndrome de Horner).

A túnica conjuntiva do bulbo é refletida da esclera sobre a face profunda da pálpebra. A túnica conjuntiva da pálpebra normalmente é vermelha e vascularizada e, com a experiência, seu exame pode permitir avaliar os níveis de hemoglobina. É examinada com frequência em casos de suspeita de anemia, um distúrbio do sangue que costuma se manifestar por palidez das mucosas. A eversão da pálpebra superior permite avaliar o tamanho e a extensão do tarso superior nela contido, e muitas vezes é possível distinguir as glândulas tarsais através da túnica conjuntiva da pálpebra como estrias verticais levemente amarelas. Ao exame cuidadoso, podem ser vistas as aberturas dessas glândulas (cerca de 20 por pálpebra) nas margens das pálpebras, posteriormente às duas ou três fileiras de cílios. Como a túnica conjuntiva do bulbo é contínua com o epitélio anterior da córnea e a túnica conjuntiva da pálpebra, forma o saco conjuntival. A rima das pálpebras é a abertura anterior do saco conjuntival.

No ângulo medial do olho, pode-se ver um reservatório superficial avermelhado de lágrimas, o lago lacrimal. No lago está a carúncula lacrimal, uma pequena elevação de pele modificada úmida. Lateralmente à carúncula está a prega conjuntival semilunar, que se superpõe ligeiramente ao bulbo do olho. A prega semilunar é um rudimento da membrana nictitante de aves e répteis. Quando as margens das pálpebras são evertidas, pode-se ver uma pequena depressão, o ponto

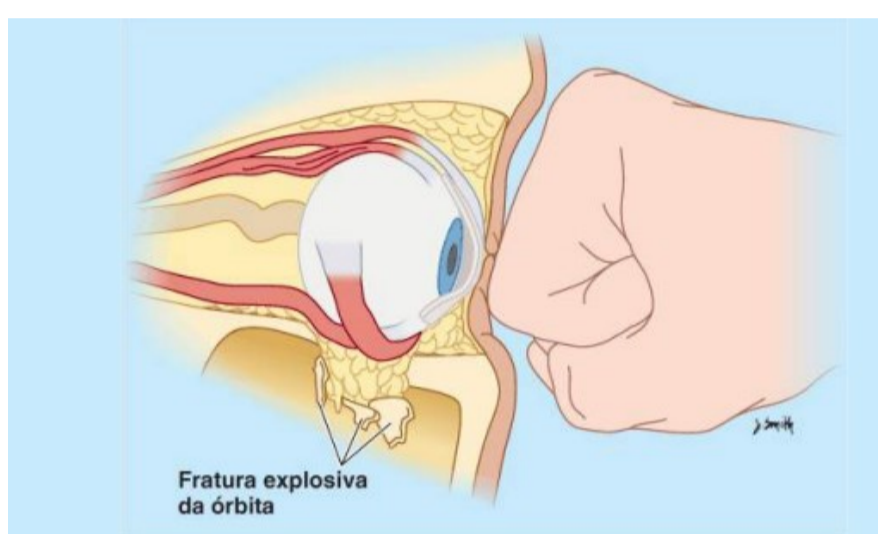


lacrimal, em sua extremidade medial no pico de uma pequena elevação, a papila lacrimal.

## REGIÃO ORBITAL, ÓRBITA E BULBO DO OLHO

### Fraturas da órbita

A margem orbital é forte para proteger o conteúdo da órbita. Entretanto, quando os golpes são fortes o bastante e há impacto direto na margem óssea, as fraturas resultantes geralmente ocorrem nas três suturas entre os ossos que formam a margem orbital. Em face da pequena espessura das paredes medial e inferior da órbita, um golpe no olho pode causar fratura das paredes orbitais enquanto a margem permanece intacta (Figura B7.23). A lesão traumática indireta que desloca as paredes orbitais é denominada fratura “em explosão”. As fraturas da parede medial podem acometer os seios etmoidal e esfenoidal, enquanto as fraturas da parede inferior ( assoalho da órbita) podem acometer o seio maxilar.



**Figura B7.23**

Embora a parede superior seja mais forte do que as paredes medial e inferior, é fina o suficiente para ser translúcida e pode ser facilmente perfurada. Assim, um objeto cortante pode atravessá-la e penetrar no lobo frontal do encéfalo.

Muitas vezes as fraturas da órbita resultam em hemorragia intraorbital, que exerce pressão sobre o bulbo do olho, causando exoftalmia (protrusão do bulbo do olho). Qualquer traumatismo do olho pode afetar estruturas adjacentes — por exemplo, sangramento para o seio maxilar, deslocamento dos dentes maxilares e fratura dos ossos nasais resultando em hemorragia, obstrução das vias respiratórias e infecção que poderia se disseminar para o seio cavernoso através da veia oftálmica.

### Tumores da órbita

Em face da proximidade entre o nervo óptico e o seio esfenoidal e as células etmoidais posteriores, um tumor maligno nesses seios pode causar erosão das finas paredes ósseas da órbita e comprimir o nervo óptico e o conteúdo da órbita. Os tumores na órbita provocam exoftalmia. A via mais fácil de entrada de um tumor da fossa média do crânio na cavidade orbital é através da fissura orbital superior; tumores na fossa temporal ou infratemporal têm acesso a essa cavidade através da fissura orbital inferior. Embora a parede lateral da órbita seja quase tão longa quanto a parede medial porque se estende em sentido lateral e anterior, não chega a uma posição tão anterior quanto a parede medial, que ocupa praticamente um plano sagital (Figura 7.44A). Quase 2,5 cm do bulbo do olho ficam expostos quando a pupila é voltada medialmente ao máximo possível. É por isso que a parede lateral garante um bom acesso para cirurgias do bulbo do olho.

### Lesão dos nervos que suprem as pálpebras

Como o nervo oculomotor supre o músculo levantador da pálpebra superior, sua lesão causa paralisia desse músculo e queda da pálpebra superior (ptose). A lesão do nervo facial causa paralisia do músculo orbicular do olho, impedindo o fechamento completo das pálpebras. Também há perda do reflexo normal de piscar rápido que protege o olho.

A perda de tônus do músculo na pálpebra inferior causa queda (eversão) da pálpebra em relação à superfície do bulbo do olho, levando ao ressecamento da córnea. Isso deixa o bulbo do olho desprotegido contra a poeira e pequenas partículas. Assim, a irritação do bulbo do olho desprotegido resulta em lacrimejamento excessivo, porém ineficiente (formação de lágrimas). Também há acúmulo de líquido lacrimal em excesso quando o aparelho de drenagem lacrimal é obstruído, impedindo, assim, que o líquido chegue à parte inferior do bulbo do olho. Em geral, as pessoas esfregam os olhos constantemente para secar as lágrimas, o que agrava a irritação.

Páginas de notas de rodapé

Nota a, página 14: As ações descritas referem-se à ação individual dos músculos, a partir da posição primária (olhar voltado para a frente). Na verdade, os músculos raramente têm ação independente e quase sempre atuam juntos em grupos sinérgicos e antagonistas. A avaliação clínica exige manobras para isolar as ações musculares. Somente as ações dos músculos retos medial e lateral são avaliadas, a partir da posição primária (Figura 7.56E).

RETORNO NOTA A PAGINA 14