

1 Triage e visita oftalmologica

*“Primum non nocere”
Ippocrate*

Quanto sia determinante il fattore della tempestività in caso di emergenza è risaputo. Tuttavia, la tentazione di giungere al più presto a una diagnosi e possibilmente a una prognosi deve essere frenata e mitigata da un approccio sistematico e razionale. Concentrarsi solo o principalmente su quanto appare ovvio alla prima impressione potrebbe infatti impedire all'esaminatore di identificare altre patologie concomitanti o danni oculari e ostacolare il raggiungimento di una diagnosi o di una prognosi corrette. Ma quando la visita va considerata un'emergenza? Per **emergenza** oculistica si intendono quelle patologie che necessitano di un intervento immediato per assicurare la conservazione della vista o dell'integrità anatomica dell'occhio interessato, nonché per gestire al meglio l'eventuale dolore associato. Per **urgenza** si intendono invece quelle patologie che non sono a rischio immediato ma che in assenza di trattamento possono avere esito in una situazione critica per l'occhio. La condizione di emergenza quindi non è dettata dalla percezione del proprietario dell'animale, bensì dalle esigenze del paziente. Quando è indicata una visita oftalmologica in emergenza?

- Insorgenza improvvisa di cecità in uno o in entrambi gli occhi.
- Occhio chiuso e dolente.
- Occhio opaco (sangue, cornea bluastra) a insorgenza rapida.
- Marcato arrossamento o gonfiore dell'occhio o delle strutture adiacenti.
- Trauma oculare con sanguinamento e/o con lacerazione o corpo estraneo.

La visita oculistica deve quindi essere sempre completa e quando ciò non è immediatamente possibile (paziente aggressivo, fragilità oculare ecc.), le valutazioni mancanti possono essere effettuate in un secondo tempo, per esempio dopo sedazione o stabilizzazione della patologia oculare.

Nell'approcciarsi al paziente con emergenza oftalmica è necessario dare il massimo rilievo ad alcuni principi generali:

- **Focalizzarsi sullo scopo della visita in emergenza**
Il principale obiettivo deve essere la conservazione o il ripristino della capacità visiva nel caso in cui questa sia compromessa. Qualora invece non lo sia, successivamente occorrerà concentrarsi sul mantenimento dell'integrità anatomica e, in ultimo, considerare l'impatto dell'eventuale dolore associato sul benessere del paziente.
- **Non nuocere**
La tentazione di “mettere le mani” subito sull'occhio a volte può essere forte ma va prima considerata l'ipotesi che la visita stessa possa aggravare la patologia in corso. Va quindi valutata preventivamente la possibilità di effettuare l'esame oftalmico in sedazione, se necessario.
- **Valutare le migliori opzioni per il paziente**
L'obiettivo principale deve essere sempre il benessere del paziente e i trattamenti andrebbero discussi e selezionati al fine di individuare la soluzione migliore per il singolo caso specifico che si ha di fronte.
- **Valutare le necessità del proprietario**
Nonostante il benessere del paziente abbia la priorità, vanno considerate anche le aspettative e le possibilità del proprietario nel seguire le indicazioni terapeutiche. Se il proprietario non ha modo di effettuare una terapia locale in maniera adeguata o non può/non vuole affrontare un approccio chirurgico se indicato, si dovrà trovare una soluzione alternativa che permetta comunque di raggiungere un risultato valido in accordo con i punti precedenti.
- **Considerare di riferire a uno specialista**
Nell'interesse del paziente ogni esaminatore dovrebbe valutare le proprie capacità e i propri limiti. Qualora si ritenga l'emergenza da affrontare al di fuori delle proprie competenze, andrebbe

considerata la possibilità di riferire il caso a uno specialista. Nel caso in cui ciò non sia possibile, una collaborazione anche soltanto telefonica sarebbe auspicabile e risulterebbe sicuramente proficua per il paziente.

LA VISITA OFTALMOLOGICA IN CORSO DI EMERGENZA

La finalità che si prefigge questa trattazione non è quella di descrivere nel dettaglio la tecnica con cui effettuare una visita oftalmologica accurata, perché il lettore specialista la conosce già e quello meno esperto probabilmente non dispone dello strumentario specialistico. Si rimanda quindi il lettore interessato ai numerosi testi disponibili sull'argomento; in ogni capitolo verranno comunque date delle indicazioni sull'uso corretto della strumentazione e sulla metodologia di indagine. Scopo di questo testo è invece quello di fornire al lettore gli elementi necessari per riconoscere i principali quadri clinici che richiedono rapida attenzione, così da intraprendere il miglior percorso terapeutico nel minor tempo possibile.

Fatte le dovute eccezioni (per es. i pazienti politraumatizzati), le emergenze oftalmologiche non sono mai una questione di vita o di morte e quindi lasciano il tempo di effettuare una visita completa e accurata seguendo una procedura costante, che potrà essere modificata nel caso in cui la situazione lo rendesse necessario.

Nella maggior parte dei casi la diagnosi può essere emessa al termine della visita perché le strutture oculari possono essere direttamente o indirettamente visualizzate. A volte sono però necessarie indagini collaterali per poter giungere a diagnosi e prognosi certe, talvolta da ricercare in collaborazione con esperti in altre discipline (neurologia, diagnostica per immagini, medicina interna ecc.).

Per effettuare un triage già al momento del primo contatto con il proprietario o il collega che riferisce il caso, si possono porre alcune domande allo scopo di inquadrare sommariamente il caso che si andrà ad affrontare.

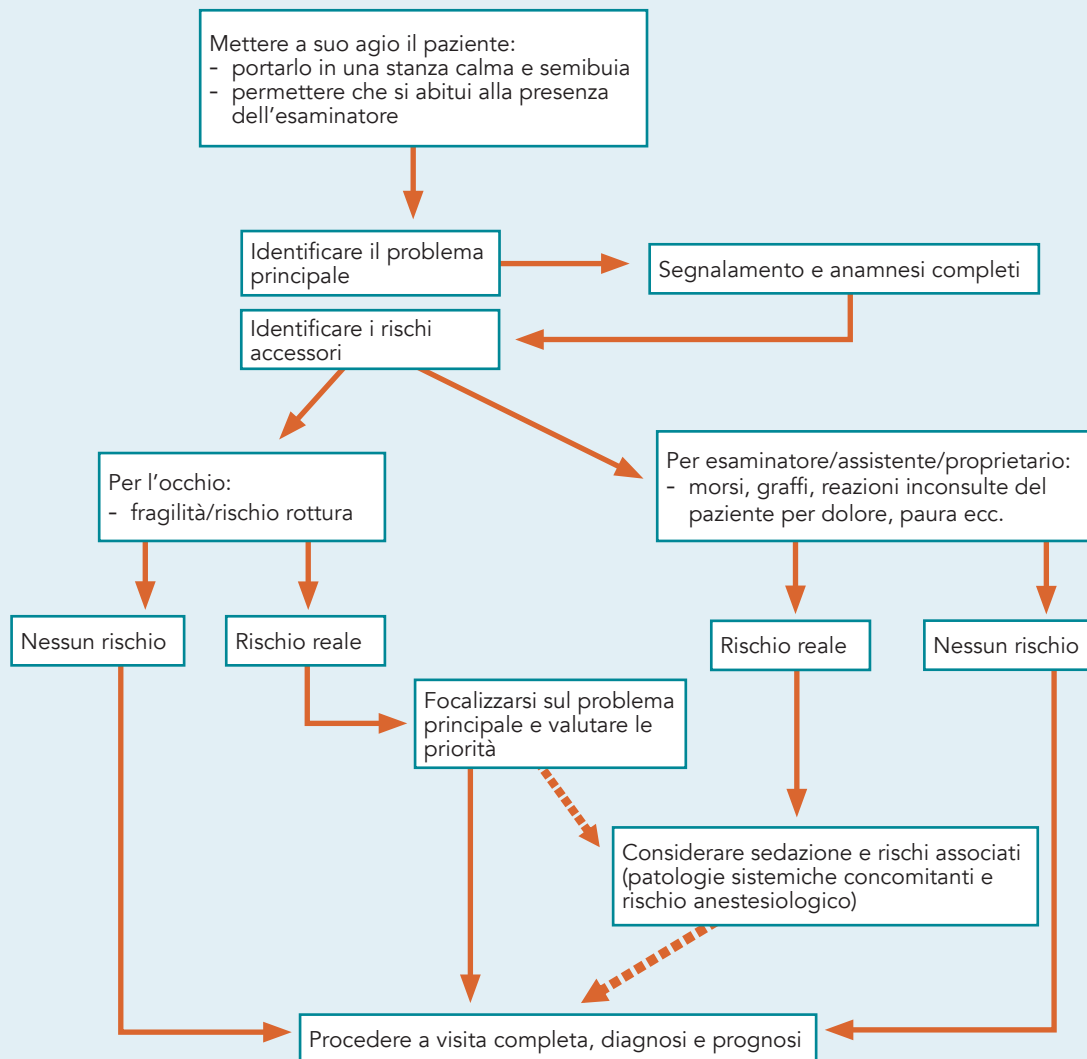
- Il paziente, a esclusione del problema oftalmico, è sano o ha evidenti patologie concomitanti?
- La vista è conservata o compromessa?
- L'occhio è dolente? Il paziente tiene l'occhio aperto o chiuso?
- Il globo è intatto o appare aumentato di volume?
- La cornea è opaca?
- C'è sangue dentro l'occhio?

- La pupilla è dilatata e/o non responsiva alla luce?

Qualora non sia possibile la visita specialistica, si può ricorrere al consulto telematico, che negli ultimi anni è andato sempre più sviluppandosi (si veda alla fine del capitolo) e che, sebbene non possa sostituire in alcun modo la visita oftalmologica "in presenza", può aiutare in alcuni casi selezionati il veterinario referente e/o il proprietario del paziente.

Come per qualsiasi altra visita, anche in corso di emergenza la storia clinica del paziente e le informazioni ricevute dal proprietario o dal veterinario referente sono spesso di estrema utilità se non, a volte, determinanti. Pertanto, il segnalamento completo del paziente – abitudini alimentari, ambiente di vita, potenziali rischi sociali (aggressioni, lotte tra simili, incidenti automobilistici ecc.), patologie concomitanti, terapie effettuate e loro efficacia – è indispensabile per inquadrare correttamente il quadro clinico che ci si trova a valutare. I motivi dell'emergenza possono essere evidenti (prolasso del globo, lacerazioni palpebrali, corpi estranei corneali ecc.) oppure indefiniti (cambio di colore dell'occhio, disturbi visivi, dolore oculare ecc.), pertanto le domande rivolte al proprietario dovranno essere chiare e non interpretabili, così da raccogliere un'anamnesi precisa. Assieme all'anamnesi oftalmologica è sempre consigliabile riportare qualsiasi altra informazione relativa alle condizioni cliniche generali del paziente in visita, perché la presenza di altre patologie potrebbe influire sulla prognosi o sull'approccio medico/chirurgico.

Nonostante la visita debba essere sempre completa e sistematica, in alcuni casi e con l'acquisizione di sempre maggiore esperienza, alcune indagini non sono effettuabili/raccomandabili e possono essere posposte ► 1.1). Per esempio, in corso di fragilità corneale (lacerazione corneale, descemetocelate esteso, perforazione corneale ecc.) può essere controindicato effettuare lo *Schirmer Tear Test* (STT) o la misurazione della pressione intraoculare (IOP, *IntraOcular Pressure*) con tonometro ad applanazione. La visita in emergenza potrebbe sembrare il momento meno idoneo per prendere appunti, invece è raccomandabile predisporre una scheda clinica da compilare con tutto quanto emerga dalla visita. Questa metodica, oltre ad aiutare a non trascurare alcun dettaglio, permette di raccogliere una documentazione clinica e può risultare utile per monitorare l'evoluzione del quadro clinico, per riportare all'eventuale collega referente l'esito della visita e come archivio personale.



► **1.1** Approccio metodologico alla visita in emergenza.

Come già accennato, la visita deve essere completa, ma in corso di emergenza è possibile variare l'ordine di esecuzione della procedura in base al problema principale e all'esperienza dell'esaminatore. In linea di massima, l'autore decide se procedere con l'approccio standard (**Tab. 1.1**) o se modificare la procedura principalmente in base al fattore "trauma", quindi, se il motivo della visita è un trauma, valutando come prima cosa il problema principale e le priorità. Per esempio, se il paziente è stato portato in visita per un trauma corneale,

la valutazione della capacità visiva e l'esame neuroftalmologico vengono postposti, dando priorità all'esame della cornea. Questo permette non solo di valutare immediatamente il problema principale senza stressare eccessivamente il paziente, ma anche di decidere se è indicata la sedazione per completare la visita o come primo passo verso la riparazione chirurgica. In caso contrario la procedura è quella descritta nella **Tabella 1.1**, con possibili variazioni in base al singolo caso.

Tabella 1.1 Procedura standard suggerita in corso di emergenza.

Esame in ordine di esecuzione	Elementi da valutare	Eccezioni	Strumenti specialistici	Strumenti non specialistici
Raccogliere l'anamnesi di massima e avviare la valutazione a distanza				
Osservazione a distanza mentre si raccoglie la prima anamnesi	Valutazione comportamentale della visione Simmetria facciale Posizione e movimenti oculari Scolo oculare o nasale Dimensione della fessura palpebrale Blefarospasmo Modificazioni in colore e opacità generali		No	No
Identificare il problema principale e valutare le priorità				
Valutazione della capacità visiva	Reazione alla minaccia Riflesso di abbagliamento Cotton ball test Percorso a ostacoli Risposta di piazzamento ottico	Maze test e piazzamento ottico da evitare se soggetto non deambulante, traumatizzato, aggressivo ecc.	Finoff Slit lamp	Finoff
Esame neurooftalmologico	Dazzle reflex PLR/Chromatic PLR Swinging flashlight reflex Riflesso palpebrale Riflesso corneale		Finoff cPLR device Slit lamp	Finoff
Oftalmoscopia diretta a distanza	Diametro pupillare Anisocoria Presenza/assenza di riflesso tappetale Opacità dei mezzi diottrici		Oftalmoscopio diretto/ indiretto	Oftalmoscopio diretto
Identificare i rischi accessori e valutare se necessaria la sedazione (NB: possibile alterazione dell'esame neurologico)				
Schirmer Tear Test (STT)	Misurazione della produzione lacrimale	Fragilità oculare/ rottura del globo	STT	STT
Tampone per coltura e antibiogramma su palpebre, congiuntiva e cornea (se fattibile/ necessario)	Infezione/melting corneale	Fragilità oculare (considerare sedazione)		
Esame di orbita e annessi	Palpazione del margine anteriore dell'orbita Retropulsione dei globi Eversione di palpebre e terza palpebra Corpi estranei subpalpebrali Jones test/flush vie lacrimali	Retropulsione controindicata se fragilità o trauma oculare Jones test/flush potenzialmente utile se lacerazioni palpebrali con interessamento dei dotti	Slit lamp	Finoff e loupe

Esame di congiuntiva, cornea, camera anteriore e iride	Integrità corneale Corpi estranei corneali e congiuntivali Trasparenza della camera anteriore (ifema, ipopion, flare, lente lussata) Neovascolarizzazione iridea (rubeosis iridis/PIFMs)		Slit lamp	Finoff e loupe
Anestetico locale	Usare a inizio visita se indicato (forte dolore con blefarospasmo che impedisce la visita)			
Citologia palpebrale, congiuntivale, corneale (se necessario)	Neoplasie, infezioni ecc.	Fragilità oculare		
Test fluoresceina	Integrità superficie corneale Jones test	Controindicata se previsto CXL (cross-linking corneale)	Slit lamp	Oftalmoscopio diretto filtro blu cobalto
Rivalutare esame corneale e Seidel test se sospetta perforazione			Slit lamp	Loupe
Tonometria	Pressione intraoculare - Attenzione al contenimento	Evitare se cornea fragile/perforata Sì tonometria a rimbalzo magnetico	Tonometro elettronico	Non possibile (Schiotz?)
Gonioscopia	Angolo iridocorneale in occhio controlaterale se sospetto glaucoma primario in base a segnalamento	Fragilità corneale	Lente da gonioscopia	Non possibile
Midriatico (tropicamide 1%)		Controindicato se IOP alta/borderline o lente lussata		
Esame della lente	Opacità lenticolari Rottura capsulare Instabilità/posizione		Slit lamp	Non possibile/limitato
Esame di vitreo e fondo	Emorragia vitreale Floaters vitreali e/o degenerazione Distacco di retina Emorragie retiniche Degenerazioni retiniche Edema papillare (neurite ottica) Indentazione globo		Oftalmoscopio indiretto	Finoff e lente indiretta
Indagini collaterali	RX ERG Ecografia (standard e/o alta frequenza) TAC MRI OCT	Esami con contatto (per es., ecografia) da evitare (o in sedazione) se fragilità oculare		

Nonostante l'ordine di esecuzione possa essere variato, ci sono alcuni punti fermi che non vanno tralasciati: alcuni test vanno eseguiti in base a un ordine ben preciso perché possono avere "effetti collaterali" o impedirne/inficiarne altri. Per esempio, l'STT deve essere attuato prima di effettuare qualsiasi manipolazione sull'occhio o di somministrare alcun tipo di collirio in modo da non falsarne il risultato. Similmente, la raccolta di materiale ai fini dell'esame colturale e dell'antibiogramma andrebbe realizzata, se possibile, prima dell'uso di coloranti vitali (fluoresceina, rosa bengala ecc.) o di altri farmaci, soprattutto se la loro formulazione contiene conservanti tra gli ingredienti. A tal proposito, studi recenti suggeriscono che la somministrazione di anestetico locale (proparacaina), tropicamide e fluoresceina non influisce significativamente sul risultato dell'esame colturale. La dilatazione dell'iride, necessaria per valutare correttamente la lente e il segmento posteriore, va effettuata se non ci sono controindicazioni (evidente sublussazione della lente, IOP borderline/alta) e solo dopo avere effettuato la gonioscopia (se considerata necessaria).

STRUMENTARIO DI BASE

La strumentazione specialistica è assolutamente determinante ai fini dello svolgimento di una visita oftalmologica corretta e accurata, ma in sua assenza l'uso degli strumenti di base che spesso fanno parte della dotazione del Medico Veterinario di base può essere a volte sufficiente per effettuare una prima valutazione, se non addirittura una diagnosi di massima. Se da una parte questo potrebbe sorprendere, resta fermo il fatto che l'esaminatore deve avere una solida base di conoscenze di anatomia e fisiologia oftalmica per

essere nelle condizioni di interpretare correttamente quanto osservato. Se ciò non fosse, l'uso corretto di una strumentazione non specialistica potrebbe comunque permettere all'esaminatore di raccogliere informazioni sufficienti per valutare un primo approccio per poi, se necessario, riferire allo specialista.

Considerate la natura e le dimensioni delle strutture anatomiche da esaminare, due elementi sono di fondamentale importanza: una buona illuminazione e un mezzo di ingrandimento. Tali elementi sono condensati nello strumento principe per l'oculista: la lampada a fessura. In assenza di questa, una buona illuminazione può essere data dal **transilluminatore di Finoff** (► 1.2A), che permette di avere luce focalizzata di buona intensità e può essere montato sullo stesso manico dell'otoscopio. La stessa testina dell'otoscopio combina una lente di ingrandimento e una fonte luminosa, ma l'autore la considera non adeguata. Un mezzo di ingrandimento valido può essere una **loupe** (con fattore di ingrandimento 2.5X, disponibile in numerosi modelli con costi differenti, ► 1.2B) che il veterinario di base magari già utilizza, per esempio per alcune chirurgie non oculistiche. Qualora una loupe e una buona fonte luminosa non fossero disponibili, l'autore consiglia di utilizzare lo smartphone con il flash in modalità torcia. Negli ultimi anni la qualità delle fotocamere di questi dispositivi è notevolmente migliorata, tanto che oggi non risulta difficile ottenere buone fotografie delle strutture oculari (► 1.3).

L'**oftalmoscopio diretto** (► 1.4A) fa spesso parte della dotazione di base, in quanto generalmente associato all'otoscopio, e può essere utile per valutare la trasparenza dei mezzi diottrici, il diametro pupillare e il riflesso tapetale, anche a distanza. Secondo



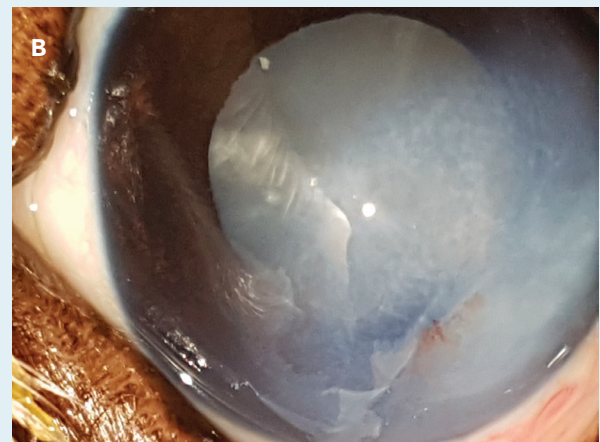
► 1.2 A) Oftalmoscopio diretto e transilluminatore di Finoff. B) Loupe 2.5X con illuminazione incorporata.

l'autore, il suo uso per una valutazione del fondo è limitato in quanto fornisce un notevole ingrandimento (circa 15X) e un campo visivo ristretto (circa 10°) che costringe ad avvicinarsi a pochi centimetri dal muso del paziente. Per una valida osservazione del fondo è invece possibile utilizzare una **lente da oftalmoscopia indiretta** ►1.4B, di cui esistono vari modelli con caratteristiche e costi differenti. Una lente asferica da 20D da utilizzare con il transilluminatore di Finoff è sufficiente per avere una buona visione del fondo se si è sufficientemente pratici della tecnica. Lo svantaggio di questa metodica è dato dal fatto che occorrono entrambe le mani (una per la lente e una per il Finoff) ed è quindi indispensabile un aiuto (collaboratore/infermiere/proprietario) per tenere la testa del paziente e mantenere le palpebre aperte. La misurazione della pressione intraoculare (IOP)

richiede l'uso del **tonometro**. Quello elettronico ad appianazione o a rimbalzo magnetico è indubbiamente l'opzione migliore ma il costo elevato lo rende appannaggio dello specialista. Una soluzione più economica è rappresentata dal **tonometro a indentazione di Schiotz** ►1.5 che però presenta limiti e criticità tali da sconsigliarne l'utilizzo: scarsa precisione, necessità di attenta manutenzione, controindicato in lesioni corneali a causa della sua ampia superficie di contatto.

Tra la strumentazione e i materiali indispensabili si annoverano inoltre:

- pinza atraumatica, per la manipolazione delicata della terza palpebra;
- Schirmer Tear Test, per la misurazione della frazione acquosa delle lacrime;
- fluoresceina;



► 1.3 Utilizzo dello smartphone. **A)** Visualizzazione della cornea, con flash in modalità torcia e fotocamera in modalità macro. **B)** Fotografia dello stesso paziente di **A)**, scattata con le modalità appena descritte: si possono notare l'epitelio corneale non aderente allo stroma e l'edema corneale diffuso.



► 1.4 **A)** Oftalmoscopio diretto; si noti a sinistra la possibilità di usare la fessura. **B)** Lenti da oftalmoscopia indiretta.

- anestetico locale (ossibuprocaina, proparacaina, tetracaina);
- midriatico a breve azione (tropicamide 0,5-1%);
- tamponi per coltura e antibiogramma;
- materiale per citologia: cytobrush, spatola di Kimura, estremità non tagliente di lama da bisturi n. 15;
- lacrime artificiali in gel per la protezione della superficie oculare;
- soluzione fisiologica sterile.

STRUMENTAZIONE CHIRURGICA DI BASE

Alcune chirurgie non richiedono necessariamente una competenza specialistica e possono essere affrontate in prima battuta, senza referenza. Altre, come il prollasso del globo, devono essere trattate in tempi brevissimi e talvolta la referenza non è immediatamente possibile. È evidente che la delicatezza e le dimensioni dei tessuti oculari e pericoculari richiedono una strumentazione adeguata, di dimensioni intermedie tra la chirurgia "standard" e la microchirurgia. Un possibile kit chirurgico è illustrato in ►1.6 e riportato nella **Tabella 1.2**.

STRUMENTARIO SPECIALISTICO

Lo strumentario specialistico, indubbiamente necessario per ottenere un quadro preciso della patologia

oculare in corso, richiede investimenti consistenti ed esperienza. La descrizione del corretto uso di ogni singolo strumento esula dal presente trattato, ma verrà accennata nei capitoli successivi.

Lampada a fessura: combina una fonte luminosa di intensità e forma variabili (fessura e spot, anche con filtro blu cobalto) a un biomicroscopio a 10 e 16 ingrandimenti ►1.7). Permette quindi di valutare minimi dettagli con un'accuratezza superiore alla loupe o allo smartphone ►1.8).

Tonometro elettronico: indispensabile per la misurazione della IOP, ne esistono di tipo ad appianazione e a rimbalzo magnetico ►1.9). Il primo necessita di anestetico locale e misura la pressione in base alla forza necessaria per "appiattire" una porzione di cornea in base alla legge Imbert-Fick. Questo lo rende sconsigliabile in corso di cornea non integra (ulcera profonda/descemetocle, perforazione/lacerazione). Il secondo invece "legge" i movimenti (principalmente decelerazione e tempo di contatto) della sonda che rimbalza sulla cornea: non necessita di anestetico e la superficie di impatto è estremamente ridotta, permettendone l'utilizzo anche quando è sconsigliato l'uso del tonometro ad appianazione.

Apparato per riflesso pupillare cromatico: questo apparecchio è in grado di generare una luce rossa e blu di lunghezza d'onda specifica (630 nm e 480 nm, rispettivamente) a elevata intensità (200 kcd/m²). La prima stimola i fotorecettori e la seconda le cellule



► 1.5 Tonometro di Schiotz.



► 1.6 Strumentario di base per chirurgia oculare semplice.

Tabella 1.2 Strumentario chirurgico di base.

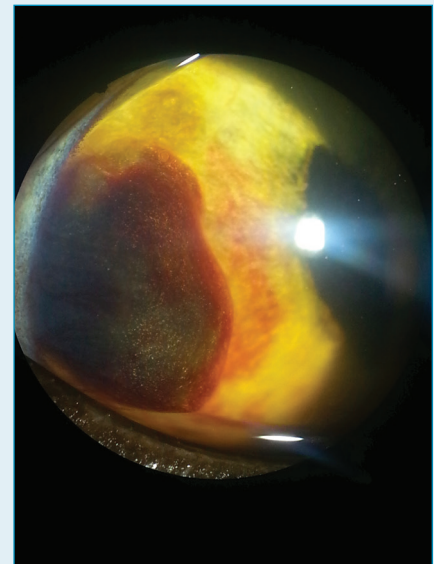
Lama n. 15 e manico da bisturi idoneo	Jaeger eyelid plate
Pinza Adson-Brown	Cauterio monouso
Pinza Bishops-Harmon	Pinza emostatica
Portaaghi Derf o Castroviejo 14 cm	Blefarostato di più dimensioni
Forbici da tenotomia	Suture assorbibili con calibro da 3/0 a 6/0
Forbici da tenotomia Sevrin-Stevens	



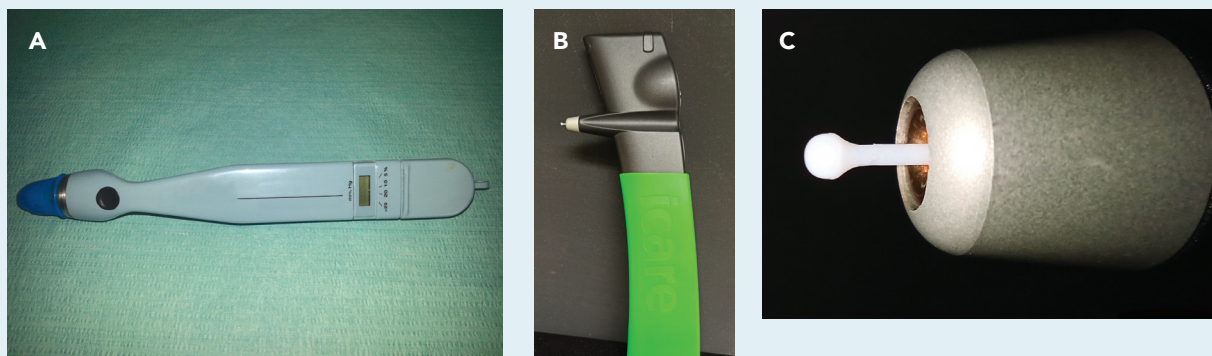
► **1.7** Lampada a fessura portatile.

gangliari coinvolte nel riflesso pupillare (PLR, *Pupillary Light Reflex*). Il suo facile utilizzo nel paziente sveglio ha reso meno frequente la necessità di ricorrere all'elettroretinografia (ERG) che rimane comunque il gold standard per la diagnosi delle patologie funzionali retiniche.

Oftalmoscopia indiretta: la fonte luminosa è incorporata nell'ottica (► **1.10**), che viene indossata con l'ausilio di un caschetto. Questa soluzione permette di avere entrambe le mani libere, con le quali si possono tenere la lente da oftalmoscopia e la testa del paziente, così da muoverla e osservare agevolmente tutte le aree del fondo che interessano. Richiede un po' di pratica ma, una volta imparata, questa tecnica permette di avere una visione stereoscopica del fondo; inoltre l'uso di lenti con caratteristiche diverse (ingrandimento e ampiezza del campo visivo) fornisce tutti gli elementi necessari per giungere a una diagnosi precisa.



► **1.8** **A)** Foto effettuata con smartphone. **B)** Foto effettuata con smartphone attraverso lampada a fessura 10X.



► **1.9** A) Tonometro ad applanazione. B) Tonometro a rimbalzo magnetico. C) Dettaglio della punta della sonda del tonometro a rimbalzo magnetico.

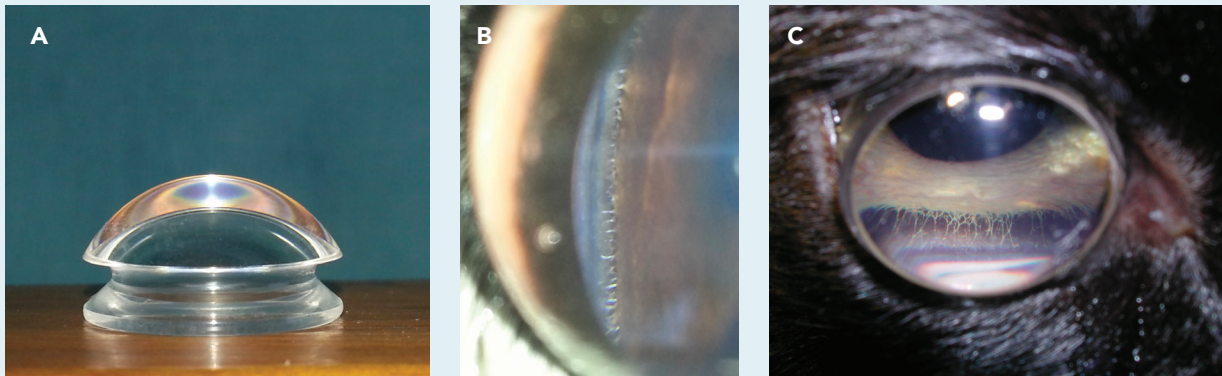


► **1.10** Oftalmoscopio indiretto e lente da oftalmoscopia 20D.

Lente da gonioscopia: viene utilizzata esclusivamente per osservare l'angolo iridocorneale (ICA, *IridoCorneal Angle*) in caso si sospetti un'anomalia anatomica congenita (per es. anomalia del legamento pettinato o PLA, *Pectinate Ligament Abnormalities*) coinvolta nella genesi del glaucoma primario nelle razze predisposte. Sebbene ne esistano modelli differenti, l'autore utilizza prevalentemente la lente di Koepe (► **1.11**). Il suo uso richiede anestesia locale ed è controindicata laddove la cornea non sia integra. Una volta applicata la lente, l'ICA viene osservato con la lampada a fessura o con altro mezzo di ingrandimento associato a illuminazione.

Ecografo a uso oftalmico: nel caso in cui i mezzi diottrici non siano trasparenti (edema corneale diffuso, ifema completo) o sia necessario indagare la regione retrobulbare (esoftalmo), l'ecografia gioca un ruolo determinante per la diagnosi (► **1.12**).

Elettroretinografo: è il gold standard per la diagnosi delle patologie funzionali retiniche e può essere utilizzato per differenziare la cecità di origine retinica da quella non retinica (nervo ottico e vie ottiche). Generalmente necessita di sedazione e integrità anatomica della cornea, a cui va applicata la lente a contatto contenente uno degli elettrodi. I modelli più recenti permettono di svolgere l'esame anche senza sedazione nei pazienti collaborativi (► **1.13**).



► **1.11** A) Lente di Koeppel per gonioscopia. B) Angolo iridocorneale in un cane. C) Angolo iridocorneale in un gatto.



► **1.12** Sonda ecografica portatile a uso oftalmico, connessa a tablet/PC.



► **1.13** Elettroretinografo portatile.

PRINCIPI DI TERAPIA FARMACOLOGICA

Al pari degli altri organi, l'occhio è soggetto a numerose patologie che possono essere trattate dal punto di vista medico o chirurgico. Il globo oculare possiede però alcune unicità anatomiche "progettate" per proteggere le delicatissime strutture intraoculari e la loro funzione. Sono presenti infatti delle barriere – la cornea e la sclera esternamente e la barriera emato-oculare internamente – che lo isolano e lo proteggono dalle potenziali *noxae* patogene provenienti dal resto dell'organismo, sangue compreso. Si tratta appunto di barriere che proteggono

efficacemente le strutture intraoculari, permettendo loro di funzionare correttamente e di mantenere la visione, barriere che sono tali anche nei confronti dei farmaci. L'uso corretto e tempestivo dei principi attivi che sono a disposizione risulta quindi essere fondamentale e si rende necessaria una buona conoscenza di anatomia, fisiologia, farmacocinetica e delle caratteristiche dei farmaci.

Per raggiungere lo scopo terapeutico prefissato è necessaria *in primis* una diagnosi a cui far seguire la scelta del farmaco somministrato per la via più idonea.

A seconda del bersaglio che si vuole colpire, i farmaci possono essere somministrati per via topica,

sistemica, perioculare e intraoculare (► 1.14). Le ultime due – perioculare e intraoculare – comportano potenziali criticità e hanno limitato utilizzo in corso di emergenze.

Nella scelta della via di somministrazione bisognerà tenere conto dei seguenti fattori:

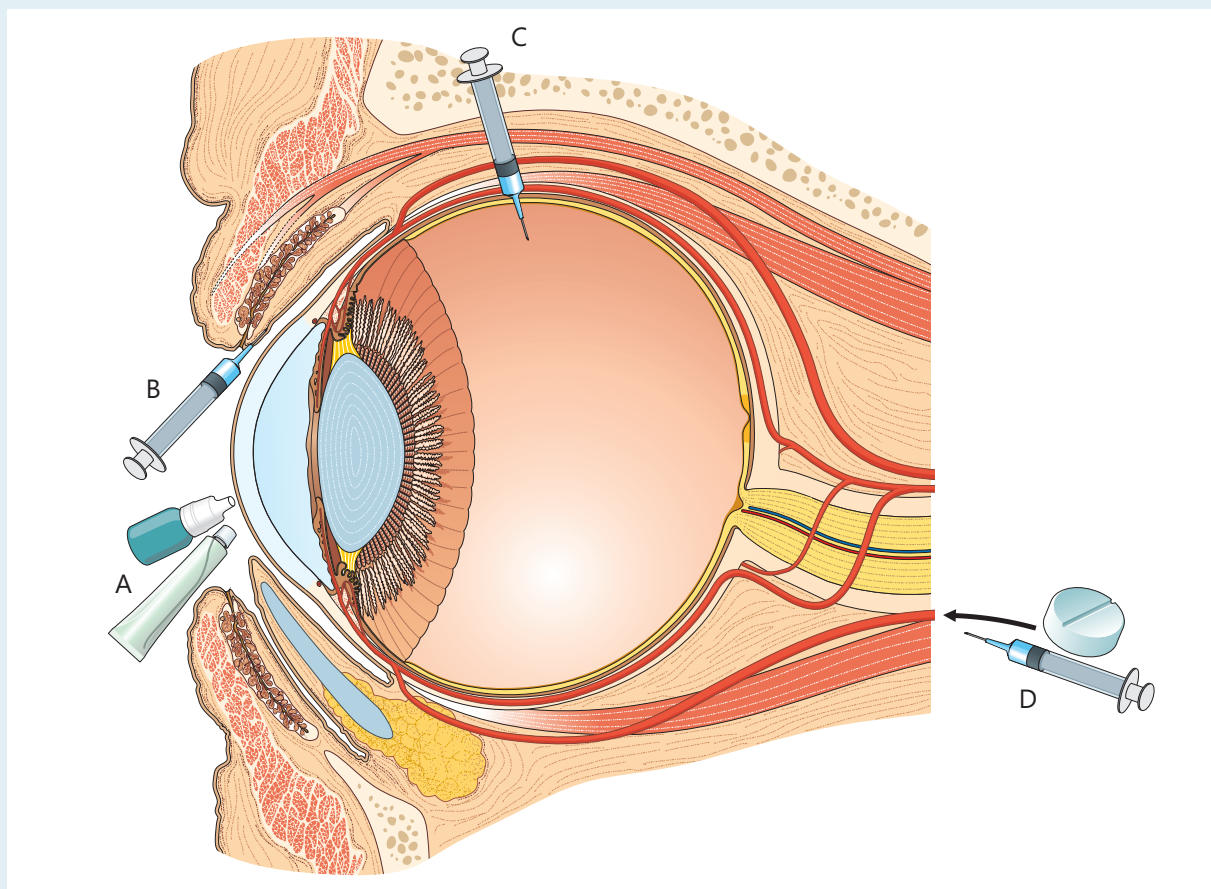
- se e in quale grado il farmaco possa attraversare gli strati esterni del globo (congiuntiva, cornea e sclera) o la barriera emato-oculare;
- come raggiungere una concentrazione efficace nel tessuto bersaglio minimizzando i potenziali effetti collaterali sistemici;
- come aumentare la durata d'azione del farmaco così da ridurre la frequenza di somministrazione e aumentare la compliance del proprietario;
- cooperazione del paziente e costo della terapia.

Quale via di somministrazione?

Per individuare la migliore via di somministrazione per ciascuna patologia occorre rispondere alle seguenti tre domande (Tab. 1.3).

- Il bersaglio terapeutico è vascolarizzato?
- La struttura da raggiungere è protetta dalla barriera emato-oculare?
- Il farmaco scelto è in grado di superare la cornea o la barriera emato-oculare?

A differenza di molti altri organi l'occhio contiene strutture non vascolarizzate come la cornea, il cristallino o il vitreo. Per raggiungere la prima il farmaco deve essere presente nel film precorneale o nell'umor acqueo, mentre deve superare la barriera emato-oculare per raggiungere la lente o il vitreo. In



► 1.14 Possibili vie di somministrazione dei farmaci a livello oculare. **A:** Soluzioni, sospensioni, gel e pomate oftalmiche possono raggiungere elevate concentrazioni nella cornea e congiuntiva, ma non necessariamente penetrano nel comparto intraoculare. **B:** L'iniezione sottocongiuntivale permette di avere elevate concentrazioni di farmaco sulla superficie oculare (e il comparto intraoculare, se il farmaco penetra). **C:** La somministrazione intra-vitreal è raramente usata e richiede sedazione/anestesia. **D:** La via sistemica tramite iniezioni o somministrazioni orali permette al farmaco di raggiungere l'occhio per via vascolare. Cornea e lente, in quanto avascolari, non beneficiano di questa via.

Tabella 1.3 Via di somministrazione suggerita in base al bersaglio.

Sistemica	Palpebre	Topica	Palpebre (associata a sistemica)
	Congiuntiva		Congiuntiva
	Uvea anteriore (iride e corpi ciliari)*		Cornea
	Uvea posteriore (coroide) e retina*		Uvea anteriore (iride e corpi ciliari)**
	Spazio retroorbitale		

*Se barriera emato-oculare compromessa.

**Se i farmaci attraversano la cornea.

corso di infiammazione intraoculare le barriere sono permeabili e possono permettere il passaggio del farmaco dal comparto sistemico all'interno dell'occhio. La cornea è costituita da più strati: l'epitelio esterno e l'endotelio interno sono lipidici e sono facilmente attraversati da farmaci lipofili; al contrario, lo stroma è più facilmente attraversato da molecole idrofile. Il farmaco ideale quindi è quello che può passare dalla forma ionizzata a quella non ionizzata, come per esempio il cloramfenicolo o l'atropina. Altri fattori che determinano la penetrazione intraoculare del farmaco sono costituiti dalla dimensione della molecola (più piccola è, migliore è la penetrazione) e dalla concentrazione del principio attivo

nella formulazione utilizzata (maggiore è la concentrazione e migliore è la penetrazione).

Somministrazione topica

La somministrazione topica è idonea al trattamento di palpebre (limitatamente), congiuntiva, cornea, sclera e uvea anteriore e si avvale di farmaci in collirio (soluzioni o sospensioni) o in pomate oftalmica, le cui principali differenze sono elencate nella **Tabella 1.4**.

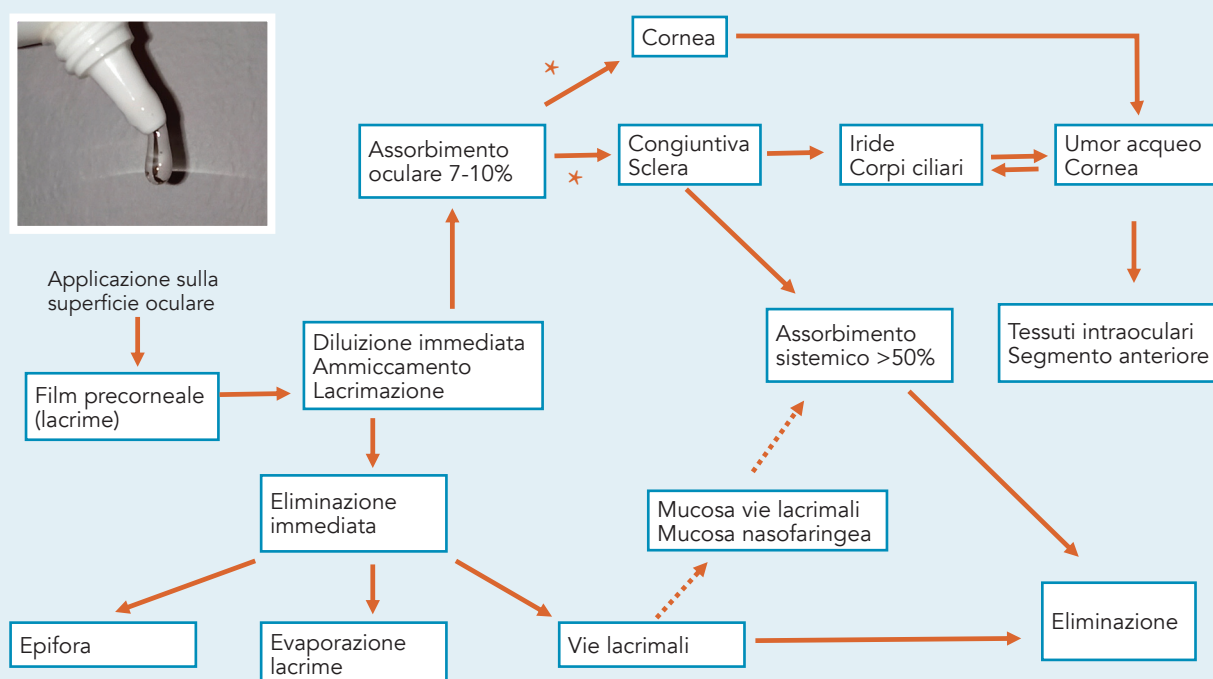
La somministrazione topica di gocce o pomate è indubbiamente la modalità più frequente e accessibile ma può influenzare negativamente la compliance del proprietario (per es., a causa di som-

Tabella 1.4 Principali differenze tra colliri e pomate.

	Soluzioni e sospensioni	Pomate e unguenti
Vantaggi	Disturbo visivo limitato Facile da somministrare Ridotto tasso di dermatiti da contatto Tossicità limitata se penetrazione intraoculare	Minore diluizione con le lacrime Maggior tempo di contatto e minor frequenza di somministrazione Fornisce lubrificazione e protezione Meno costoso
Svantaggi	Limitato tempo di contatto (diluizione con lacrime) Maggiore potenziale assorbimento sistemico rispetto a pomate Costo maggiore Da agitare prima dell'uso (sospensioni)	Possibile visione temporaneamente offuscata Somministrazione meno facile Maggiore rischio di dermatiti da contatto Dosaggio impreciso Aggiunge materiale allo scolo oculare Possibile interferenza nella guarigione dell'epitelio Maggiore tossicità in caso di penetrazione intraoculare
Controindicazioni	Potenziati effetti collaterali per assorbimento sistemico in soggetti di taglia piccola	Imminente chirurgia Ulcere profonde o perforazioni corneali
Frequenza di somministrazione	Generalmente più elevata rispetto a pomate	Ridotta rispetto a colliri
Dosaggio	1 sola goccia a somministrazione; aspettare non meno di 1-5 minuti prima di applicare altro farmaco	Circa 0,5 cm; aspettare almeno 30 minuti prima di applicare altro farmaco

ministrazioni troppo frequenti). Ancora prima della scelta del farmaco andrebbe valutata la formulazione migliore per il singolo caso: la farmacocinetica di gocce e pomate è diversa, così come sono differenti i vantaggi e gli svantaggi di entrambe le formulazioni (si veda Tab. 1.4). Il volume di liquido che la fessura palpebrale può contenere è di circa 25-30 μ l, mentre il volume di una goccia (variabile in base all'applicatore) è in media di 40 μ l: ne consegue che circa la metà di una goccia viene immediatamente persa al momento dell'applicazione mentre il resto viene diluito nel film precorneale. Il destino del farmaco è riassunto in Figura ► 1.15. Dal momento che soltanto una minima parte della goccia applicata (circa 10%) raggiunge il bersaglio, per ottenere una concentrazione di farmaco efficace è necessaria una frequenza di applicazione variabile a seconda della patologia da trattare (fino a 1 goccia ogni ora in corso di infezioni corneali). Considerata la minima quantità di prodotto che rimane nell'occhio, è controindicato l'uso di più di 1 goccia per volta, perché una seconda goccia diluirebbe quanto rimasto della prima e indurrebbe una maggior lacrimazione riflessa, portando a ulteriore dispersione del farmaco.

Gli studi farmacocinetici hanno dimostrato che già poco dopo la somministrazione in gocce la quantità di prodotto presente sulla superficie oculare è minima (54% dopo 1 minuto e 17% dopo 5 minuti) e che dopo 10 minuti è quasi scomparso. Ne consegue che la corretta posologia è 1 sola goccia per volta e che, laddove sia necessario somministrare più medicinali, l'intervallo di applicazione non deve essere inferiore a 5-10 minuti, anche se recentemente uno studio suggerisce che 1 minuto di attesa possa essere sufficiente. Da non dimenticare è la quota di farmaco potenzialmente assorbita a livello sistemico attraverso congiuntiva e mucosa nasofaringea, in particolare nei soggetti di taglia piccola. Attenzione quindi ai farmaci con potenziali effetti indesiderati sistemici, come corticosteroidi o β -bloccanti. La disponibilità di formulazioni in pomate o unguenti permette di ridurre la frequenza di somministrazione (generalmente 2-3 volte al giorno), ma presenta potenziali svantaggi in corso di traumi oculari (fragilità oculare, perforazione corneale, descemetocle ecc.): la penetrazione di tali formulazioni all'interno dell'occhio scatenerrebbe infatti una uveite granulomatosa di difficile gestione.



*La penetrazione dipende dalle caratteristiche chimiche del farmaco.

► 1.15 Destino di una goccia.