



**SOI**  
Società Oftalmologica Italiana

Associazione Medici Oculisti Italiani  
ENTE MORALE  
dal 1879 a difesa della vista

# I TRAUMI OCULARI

Edizioni SOI

<b>Capitolo 1 - CLASSIFICAZIONE DEI TRAUMI OCULARI</b> . . . . .	<b>.25</b>
<i>Coordinatore: Giovanni Cennamo</i>	
<b>Classificazione dei traumi oculari</b> . . . . .	<b>.27</b>
<i>Raffaello di Lauro, Pio De Ruggiero, Paola Giustiniani, Raffaella di Lauro, Francesco Sabatino, Maria Teresa di Lauro</i>	
■ <b>Classificazioni</b> . . . . .	<b>.28</b>
– BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology) . . . . .	<b>.28</b>
– OTCG (Ocular Trauma Classification Group) . . . . .	<b>.30</b>
– OTS (Ocular Trauma Score) . . . . .	<b>.31</b>
■ <b>Registri nazionali dei traumi oculari</b> . . . . .	<b>.32</b>
<b>Capitolo 2 - EPIDEMIOLOGIA DEI TRAUMI OCULARI. PREVENZIONE E RIABILITAZIONE</b> . . . . .	<b>.35</b>
<i>Coordinatore: Giovanni Cennamo</i>	
<b>Epidemiologia dei traumi oculari. prevenzione e riabilitazione</b> . . . . .	<b>.37</b>
<i>Riccardo Martini, Maria Rosaria Rollo, Alessio Montericcio, Antonio Mocellin</i>	
<b>Capitolo 3 - MECCANISMI PATOGENETICI DEI TRAUMI A BULBO CHIUSO E A BULBO APERTO</b> . . . . .	<b>.45</b>
<i>Coordinatore: Giovanni Cennamo</i>	
<b>Meccanismi patogenetici dei traumi a bulbo chiuso e a bulbo aperto</b> . . . . .	<b>.47</b>
<i>Antonio Marino, Antonio Rapisarda, Lorenzo Rapisarda</i>	
■ <b>Introduzione</b> . . . . .	<b>.47</b>
■ <b>Traumi a bulbo chiuso</b> . . . . .	<b>.48</b>
– Meccanismi patogenetici . . . . .	<b>.48</b>
– Effetti dannosi sulle strutture oculari. . . . .	<b>.49</b>
– Meccanismi patogenetici . . . . .	<b>.50</b>
– Effetti dannosi sulle strutture oculari. . . . .	<b>.51</b>
<b>Capitolo 4 - MODELLI MATEMATICI DI TRAUMA OCULARE</b> . . . . .	<b>.53</b>
<i>Coordinatore: Giovanni Cennamo</i>	
<b>Modelli matematici di trauma oculare</b> . . . . .	<b>.55</b>
<i>Nicola Bonora, Chiara Clemente, Luca Esposito, Mario Iossa, Tommaso Rossi, Andrew Ruggiero</i>	
■ <b>Introduzione</b> . . . . .	<b>.55</b>
– La simulazione numerica . . . . .	<b>.55</b>
– I traumi contusivi . . . . .	<b>.56</b>
■ <b>Modello di trauma contusivo da pallino</b> . . . . .	<b>.56</b>
– Finite Element Modelling (FEM) . . . . .	<b>.57</b>
■ <b>Modello numerico di bulbo e orbita; danno da onda di urto (blast wave)</b> . . . . .	<b>.61</b>
– Materiali e metodi . . . . .	<b>.62</b>
<b>Capitolo 5 - VALUTAZIONE DEL TRAUMA OCULARE</b> . . . . .	<b>.69</b>
<i>Coordinatore: Giovanni Cennamo</i>	
<b>Valutazione del trauma oculare</b> . . . . .	<b>.71</b>
<i>Gilda Cennamo, Ida Cesarano</i>	
■ <b>Valutazione generale</b> . . . . .	<b>.71</b>
■ <b>Esame oftalmologico</b> . . . . .	<b>.71</b>
■ <b>Anamnesi</b> . . . . .	<b>.72</b>
<b>Esami elettrofisiologici</b> . . . . .	<b>.73</b>
<i>Gennaro Ambrosio, Lucia Ambrosio</i>	
■ <b>L'elettroretinogramma da flash (erg)</b> . . . . .	<b>.73</b>
■ <b>Esplorazione funzionale delle vie ottiche: i potenziali evocati visivi</b> . . . . .	<b>.77</b>
<b>Tomografia a coerenza ottica (OCT)</b> . . . . .	<b>.83</b>
<i>Giovanni Cennamo, Raimondo Forte</i>	
■ <b>Edema di Berlin (commotio retinae)</b> . . . . .	<b>.84</b>
■ <b>Foro maculare traumatico</b> . . . . .	<b>.84</b>
■ <b>Maculopatia fototraumatica</b> . . . . .	<b>.85</b>
■ <b>Fibrosi preretinica</b> . . . . .	<b>.86</b>

■ Neuropatia ottica traumatica (NOT)	86
<b>Esame della motilità oculare</b>	<b>89</b>
<i>Adriano Magli</i>	
<b>Ultrasuoni e UBM</b>	<b>.93</b>
■ Introduzione	.93
■ Tecnica di esame	.94
– Bulbo	.94
– Orbita	.95
■ Traumi orbitali	.96
– Fratture	.96
– Corpi estranei:	.96
– Ematomi	.96
– Otticopatia compressiva	.97
– Fistola carotido cavernosa	.97
■ Traumi bulbari	.97
– Corpi estranei	.97
– Traumatologia dell’uvea anteriore	.98
– Traumatologia del cristallino	.99
– Maculopatia traumatica	100
– Distacco di retina	101
– Distacco di coroide	103
<b>Biomicroscopia confocale e tomografia</b>	<b>107</b>
<i>Giovanni Cennamo, Ida Cesarano, Antonio Del Prete, Salvatore Del Prete</i>	
– Microscopio confocale a luce bianca	108
– Microscopio confocale a luce laser	109
– Cornea e microscopio confocale	109
– Limbus e congiuntiva	110
■ Tomografi	110
– Pentacam	110
– Camera anteriore	112
– Cornea	112
– Angolo camerulare	112
– Cristallino	112
■ Oct del segmento anteriore	113
– Cornea	114
– Camera anteriore	114
– Iride	115
– Angolo irido-corneale	115
<b>Topografia corneale</b>	<b>117</b>
<i>Luca Borgioli, Pietro Melani, Roberto Volpe</i>	
■ Introduzione	117
■ Classificazione e correlazioni topografico-funzionali	118
■ Conclusioni	123
<b>Esame del campo visivo</b>	<b>125</b>
<i>Gian Luca Laffi</i>	
■ Traumi cranici	125
■ Traumi cervicali	126
■ Difetti prechiasmatici	126
■ Traumi del nervo ottico	127
■ Difetti chiasmatici	128
■ Difetti retrochiasmatici	130
■ Campi visivi da simulazione e psicogeni (patologia non organica)	132
– Restringimento tubulare	132
– A spirale e a stella	132
– Macchia di leopardo	133
■ Emianopsie	133



– Emianopsia temporale monocolare . . . . .	133
– L'emianopsia bitemporale . . . . .	133
– L'emianopsia binasale . . . . .	133
■ Cecità cerebrale . . . . .	133
■ Cecità corticale nei bambini . . . . .	134
■ Suggestori per riconoscere un CV simulato . . . . .	134
<b>Imaging dei traumi oculari . . . . .</b>	<b>137</b>

*Simone Salvolini, Ugo Salvolini*

**Capitolo 6 - ASPETTI FLUORANGIOGRAFICI IN TRAUMATOLOGIA . . . . . 143**

*Coordinatore: Giovanni Cennamo*

**Aspetti fluorangiografici in traumatologia . . . . . 145**

*Maria Cristina Alfieri, Giuseppe de Crecchio, Mauro Soda, Nunzio Velotti*

■ Lesioni a carico del fondo oculare . . . . .	145
– Edema di Berlin . . . . .	145
– Rottura della coroide . . . . .	146
– Retinopatia da Ipotonia . . . . .	152
– Retinopatia da Purtscher . . . . .	153

**Capitolo 7 - ANESTESIA NEL TRAUMA OCULARE. . . . . 155**

*Coordinatore: Teresio Avitabile*

**Anestesia nel trauma oculare . . . . . 157**

*Patrizia Angiolini, Raffaele De Gaudio, Valentina Selmi*

■ Introduzione . . . . .	157
■ Problematiche anestesiolgiche . . . . .	158
– Valutazione del paziente . . . . .	158
– Controllo della pressione intraoculare . . . . .	159
– Riflesso oculocardiaco . . . . .	160
■ Anestesia generale . . . . .	160
■ Anestesia loco-regionale . . . . .	162
■ Conclusioni . . . . .	163

**Capitolo 8 - I TRAUMI PALPEBRALI E DELLE VIE LACRIMALI . . . . . 167**

*Coordinatore: Teresio Avitabile*

**I traumi palpebrali e delle vie lacrimali nell'adulto. . . . . 169**

*Giovanni Battista Frongia*

■ Epidemiologia . . . . .	169
■ Sequenza sistematica d'intervento . . . . .	169
■ Stabilizzazione e valutazione clinica generale . . . . .	170
■ Raccolta dei dati anamnestici e dello stato soggettivo . . . . .	170
■ Valutazione clinica della ferita e classificazione . . . . .	171
■ Indagini aggiuntive radiologiche e di laboratorio e documentazione fotografica . . . . .	171
■ Tempistica d'intervento . . . . .	172
■ Informazione e consenso . . . . .	172
■ Anestesia . . . . .	172
■ Intervento . . . . .	173
■ Ustioni e causticazioni . . . . .	176
■ Follow-up e reinterventi . . . . .	176
■ Conclusioni . . . . .	177

**I traumi palpebrali e delle vie lacrimali nell'infanzia . . . . . 181**

*Patrizia Vassallo*

■ Traumi dell'elevatore . . . . .	182
– Trattamento . . . . .	182
– Margine palpebrale . . . . .	183
■ Traumi del punto e del canalino lacrimale . . . . .	183
– Perforated punctal plug . . . . .	184

– Monoka . . . . .	184
– Tubi di silastic di Crawford . . . . .	184
– Tubi di Metereau e di Jones . . . . .	185
■ Traumi del sacco lacrimale . . . . .	185
<b>Capitolo 9 - TRAUMI DELL'ORBITA . . . . .</b>	<b>189</b>
<i>Coordinatore: Teresio Avitabile</i>	
<b>Traumi dell'orbita . . . . .</b>	<b>191</b>
<i>Giulio Bonavolontà, Adriana Iuliano, Diego Strianese, Giovanni Uccello</i>	
■ <b>Trattamento . . . . .</b>	<b>195</b>
<b>Capitolo 10 - TRAUMI E ALTERAZIONI DELLA MOTILITÀ OCULARE . . . . .</b>	<b>201</b>
<i>Coordinatore: Teresio Avitabile</i>	
<b>Traumi della motilità oculare intrinseca . . . . .</b>	<b>203</b>
<i>Jose Luis Vallejo-Garcia, Mario R. Romano, Paolo Vinciguerra</i>	
■ <b>Danno Pupillare . . . . .</b>	<b>203</b>
– Lesione a carico dell'innervazione pupillare . . . . .	203
– Lesione a carico dei muscoli dello sfintere pupillare e del muscolo dilatatore dell'iride. . . . .	204
■ <b>Danno Ciliare . . . . .</b>	<b>204</b>
– Cenni anatomo-funzionali . . . . .	204
■ <b>Terapia medica . . . . .</b>	<b>205</b>
– Trattamento parachirurgico. . . . .	205
– Trattamento chirurgico . . . . .	206
■ <b>Conclusioni . . . . .</b>	<b>207</b>
<b>Traumi della motilità oculare estrinseca. . . . .</b>	<b>209</b>
<i>Emilio C. Campos, Silvia Mariani</i>	
■ <b>Alterazione del controllo della motilità oculare. . . . .</b>	<b>209</b>
– Disturbi sopranucleari . . . . .	210
– Nistagmo acquisito post-traumatico . . . . .	211
– Lesioni dei centri fusionali . . . . .	212
– Lesioni dei nervi periferici: paralisi neurogene e strabismi paralitici . . . . .	212
■ <b>Alterazione della muscolatura estrinseca . . . . .</b>	<b>213</b>
– Traumi diretti . . . . .	213
– Estirpazione troclea: parestesi IV n.c. . . . .	216
– Traumi indiretti. . . . .	216
<b>Capitolo 11 - LESIONI TRAUMATICHE . . . . .</b>	<b>219</b>
<i>Coordinatore: Teresio Avitabile</i>	
<b>Lesioni traumatiche ed ustiocasticazioni della congiuntiva e della cornea . . . . .</b>	<b>221</b>
<i>Chiara Millacci, Caterina Sarnicola, Enrica Sarnicola, Vincenzo Sarnicola, Patricia Toro</i>	
■ <b>Introduzione . . . . .</b>	<b>221</b>
■ <b>Lesioni chimiche . . . . .</b>	<b>221</b>
– Epidemiologia . . . . .	222
– Acidi ed alcali . . . . .	223
– Superficie oculare e meccanismi di riparazione . . . . .	223
– Decorso clinico e meccanismi patogenetici . . . . .	224
– Classificazione. . . . .	226
– Terapia . . . . .	228
■ <b>Lesioni meccaniche . . . . .</b>	<b>233</b>
– Abrasioni corneali. . . . .	233
– Trattamento. . . . .	233
– Lacerazioni congiuntivali . . . . .	234
– Lacerazioni corneali non penetranti . . . . .	234
– Corpi estranei corneali e congiuntivali . . . . .	234
<b>Lesioni traumatiche da lenti a contatto . . . . .</b>	<b>237</b>
<i>Gilda Cennamo, Ida Cesarano, Antonio Del Prete, Salvatore Del Prete</i>	

■ Le lenti a contatto . . . . .	237
– Lenti rigide . . . . .	238
– Lenti rigide gas-permeabili . . . . .	238
– Lenti morbide . . . . .	239
■ Superficie della lac . . . . .	239
– Le caratteristiche di biocompatibilità di una lente a contatto . . . . .	239
– Superficie di una lac morbida . . . . .	240
■ Tipi di traumatismi da lac . . . . .	241
– Ambientali . . . . .	241
– Attività sportiva . . . . .	242
– Uso di cosmetici . . . . .	243
– Infezioni . . . . .	244
– Manutenzione errata o insufficiente . . . . .	246
– Applicazione errata (geometrie o materiali). . . . .	246
– Le sindromi da uso eccessivo . . . . .	247
– Alterazioni concomitanti. . . . .	249
■ Modalità di comportamento . . . . .	250
– Inserimento della LAC . . . . .	250
– Consigli per le lenti che richiedono pulizia e disinfezione . . . . .	250
– Cose assolutamente da evitare . . . . .	250

## Capitolo 12 - LESIONI TRAUMATICHE DELLA SCLERA E DEL LIMBUS . . . . . 253

*Coordinatore: Teresio Avitabile*

### Lesioni traumatiche della sclera e del limbus . . . . . 255

*Alberto Montericcio, Alessio Montericcio*

■ Sclera e traumi a bulbo chiuso . . . . .	255
■ Sclera e traumi a bulbo aperto . . . . .	256
■ Trattamento . . . . .	257
– Opzioni non chirurgiche . . . . .	257
– Opzioni chirurgiche . . . . .	258

## Capitolo 13 - LESIONI TRAUMATICHE DELLA PUPILLA, IRIDE E CORPI CILIARI . . . . . 261

*Coordinatore: Teresio Avitabile*

### Lesioni traumatiche della pupilla, iride e corpi ciliari . . . . . 263

*Luca Agnifili, Vincenzo Fasanella, Leonardo Mastropasqua*

■ Traumi iridei a bulbo chiuso . . . . .	263
– Terapia medica . . . . .	264
■ Traumi iridei a bulbo aperto . . . . .	265
■ Lesioni traumatiche del corpo ciliare . . . . .	266

## Capitolo 14 - GLAUCOMA POST TRAUMATICO . . . . . 271

*Coordinatore: Bernardo Billi*

### Glaucoma post traumatico . . . . . 273

*Michele Figus, Marco Nardi, Chiara Posarelli*

■ Introduzione . . . . .	273
■ Incidenza e prevalenza . . . . .	274
■ Traumi contusivi non perforanti . . . . .	274
– Ipoema . . . . .	274
– Recessione angolare . . . . .	266
– Infiammazione . . . . .	277
– Sublussazione e lussazione della lente . . . . .	277
■ Traumi penetranti . . . . .	278
– Corpi estranei intraoculari . . . . .	278
■ Ustione chimica . . . . .	279
– Ustione da alcali . . . . .	279
– Ustione da acidi . . . . .	279

<b>Capitolo 15 - TRAUMI DEL CRISTALLINO</b> . . . . .	<b>281</b>
<i>Coordinatore: Bernardo Billi</i>	
<b>Cataratta traumatica</b> . . . . .	<b>283</b>
<i>Livio Colecchia, Guido Lesnoni</i>	
■ <b>Introduzione</b> . . . . .	283
■ <b>Classificazione e patogenesi</b> . . . . .	284
■ <b>Quadri clinici e diagnosi</b> . . . . .	286
■ <b>Trattamento</b> . . . . .	288
■ <b>Cataratta traumatica in età pediatrica</b> . . . . .	290
<b>Dislocazione in CV</b> . . . . .	<b>295</b>
<i>Stefano Zenoni</i>	
<b>Capitolo 16 - TRAUMI DEL CORPO CILIARE E DELLA COROIDE</b> . . . . .	<b>303</b>
<i>Coordinatore: Bernardo Billi</i>	
<b>Lesioni traumatiche del corpo ciliare</b> . . . . .	<b>305</b>
<i>Bernardo Billi, Gaetano Cupo</i>	
■ <b>Come si effettua una corretta diagnosi?</b> . . . . .	306
■ <b>Come intervenire?</b> . . . . .	306
■ <b>Approccio chirurgico</b> . . . . .	306
■ <b>Approccio parachirurgico</b> . . . . .	307
■ <b>Distacco ciliocoroideale</b> . . . . .	307
– <b>Diagnosi di distacco ciliocoroideale</b> . . . . .	307
– <b>Terapia</b> . . . . .	307
<b>Emorragia coroideale</b> . . . . .	<b>309</b>
<i>Bernardo Billi, Donatella Caprino</i>	
■ <b>Epidemiologia e patogenesi</b> . . . . .	310
■ <b>Manifestazioni oculari</b> . . . . .	311
■ <b>Diagnosi</b> . . . . .	311
■ <b>Diagnosi differenziale</b> . . . . .	311
■ <b>Emorragia coroideale in altre condizioni</b> . . . . .	312
■ <b>Management</b> . . . . .	312
■ <b>Esiti</b> . . . . .	313
<b>Rottura della coroide</b> . . . . .	<b>315</b>
<i>Bernardo Billi, R. Iervolino, Massimo Sampalmieri</i>	
■ <b>Corioretinite sclopetaria</b> . . . . .	317
<b>PVR anteriore</b> . . . . .	<b>319</b>
<i>Alessandra Acquistapace, Chiara Mapelli, Roberto Ratiglia</i>	
■ <b>Anatomia clinica</b> . . . . .	319
■ <b>Proliferazione vitreo-retinica</b> . . . . .	320
■ <b>Fisiopatologia</b> . . . . .	320
■ <b>Proliferazione vitreoretinica anteriore</b> . . . . .	322
■ <b>Classificazione pvr</b> . . . . .	322
■ <b>Eziopatogenesi</b> . . . . .	322
■ <b>Traumi</b> . . . . .	322
– <b>Traumi contusivi</b> . . . . .	322
– <b>Traumi perforanti e/o penetranti</b> . . . . .	322
■ <b>Distacco di retina regmatogeno</b> . . . . .	323
– <b>PVR primaria</b> . . . . .	323
– <b>PVR postoperatoria</b> . . . . .	323
■ <b>Prevenzione</b> . . . . .	323
■ <b>Trattamento</b> . . . . .	324
– <b>Terapia chirurgica</b> . . . . .	324
– <b>Terapia medica</b> . . . . .	324
<b>Capitolo 17 - TRAUMI OCULARI A BULBO CHIUSO</b> . . . . .	<b>327</b>

Coordinatore: *Bernardo Billi*

**Traumi oculari a bulbo chiuso** . . . . . 329

*Luca Borgioli, Serena Cini, Alessandro Crisà, Silvio Zuccarini*

■ Traumi diretti . . . . .	330
– Commotio retinae . . . . .	330
– Rottura di coroide . . . . .	330
– Retinite sclopetaria . . . . .	333
– Avulsione del nervo ottico . . . . .	333
– Emovitreo . . . . .	334
– Dialisi retinica . . . . .	334
– Rotture retiniche periferiche . . . . .	335
– Rottura gigante . . . . .	335
– Rotture posteriori extrafoveali . . . . .	335
– Foro maculare traumatico . . . . .	335
■ Traumi indiretti . . . . .	336
– Sindrome di terson . . . . .	336
– Shaken baby syndrome . . . . .	337
– Retinopatia di purtscher . . . . .	337
– Retinopatia di valsalva . . . . .	337

**Capitolo 18 - TRAUMI DEL VITREO E DELLA RETINA** . . . . . 341

Coordinatore: *Marco Borgioli*

**Traumi del vitreo e della retina** . . . . . 343

*Paolo Arpa, Vito De Molfetta*

■ Epidemiologia . . . . .	343
■ Traumi a bulbo chiuso . . . . .	344
– Distacco posteriore di vitreo . . . . .	344
– Emovitreo . . . . .	345
– Commotio retinae . . . . .	345
■ Rotture retiniche/distacco di retina . . . . .	346
– Foro maculare . . . . .	347
– Shaken baby sndrome . . . . .	348
– Sindrome di terson . . . . .	348
– Retinopatia di purtscher . . . . .	348
– Retinopatia di valsalva . . . . .	348
■ Traumi a bulbo aperto . . . . .	348

**CAPITOLO 19 - TRAUMI CONTUSIVI DEL BULBO CON ERNIAZIONE DI TESSUTI** . . . . . 351

Coordinatore: *Marco Borgioli*

**Traumi contusivi del bulbo con erniazione di tessuti** . . . . . 353

*Giuseppe Carlevaro, Paolo Umberto Mainardi*

■ Epidemiologia . . . . .	354
■ Valutazione clinica . . . . .	355
■ Riparazione primaria . . . . .	356
■ Riparazione secondaria . . . . .	357
■ Prognosi . . . . .	358

**Capitolo 20 - TRAUMI OCULARI A BULBO APERTO** . . . . . 363

Coordinatore: *Marco Borgioli*

**Ferite perforanti** . . . . . 365

*Ciro Costagliola, Giovanni Inserra, Lucio Zeppa*

■ Valutazione preoperatoria . . . . .	366
■ Profilassi antitetanica e dei fenomeni settici . . . . .	367
■ Approccio chirurgico . . . . .	367

**Capitolo 21 - TRAUMI OCULARI A BULBO APERTO** . . . . . 371



Coordinatore: Marco Borgioli

**Ferite penetranti . . . . . 373**

*Teresio Avitabile, Alfredo Reibaldi, Mario Damiano Toro*

- **Introduzione . . . . . 373**
- **Sistema di classificazione per i traumi oculari meccanici . . . . . 374**
- **Valutazione . . . . . 374**
- **Modalità di lesioni . . . . . 375**
- **Effetti delle lesioni penetranti . . . . . 375**
- **Gestione . . . . . 376**
- **Intervento . . . . . 377**
  - **Interventi d’urgenza su ferite congiuntivali . . . . . 377**
  - **Interventi d’urgenza sulla cornea: tecniche di chiusura primaria . . . . . 378**

**Traumi oculari a bulbo aperto con ritenzione di corpi estranei endobulbari . . . . . 383**

*Angela Cantavenera, Carlo Rapisarda, Alfredo Reibaldi*

- **Introduzione . . . . . 383**
- **Epidemiologia ed eziologia . . . . . 384**
- **Fisiopatologia . . . . . 384**
- **Gestione clinica . . . . . 384**
  - **Anamnesi . . . . . 384**
  - **Quadro clinico . . . . . 384**
  - **Esame obiettivo . . . . . 385**
  - **Esami strumentali . . . . . 385**
- **Trattamento . . . . . 386**
  - **Terapia farmacologica . . . . . 386**
  - **Timing dell’intervento chirurgico . . . . . 386**
  - **Terapia chirurgica . . . . . 387**
- **Prognosi . . . . . 391**

**Capitolo 22 - IL DISTACCO DI RETINA TRAUMATICO: TRATTAMENTO CHIRURGICO . . . . . 393**

Coordinatore: Marco Borgioli

**Il distacco di retina traumatico: trattamento chirurgico . . . . . 395**

*Marco Borgioli, Vanni Borgioli, Giovanni Iacono, Emilio Rapizzi*

- **Aspetti clinici . . . . . 396**
  - **Distacco di retina nei traumi a bulbo chiuso . . . . . 396**
  - **Distacco di retina nei traumi a bulbo aperto . . . . . 400**
- **Trattamento chirurgico del distacco di retina traumatico . . . . . 402**
  - **Chirurgia episclerale . . . . . 403**
  - **Chirurgia vitreo retinica . . . . . 405**
  - **Vitrectomia a piccolo calibro . . . . . 408**
  - **Chirurgia endoscopica . . . . . 409**
- **Risultati e fattori prognostici del dr traumatico . . . . . 412**

**Capitolo 23 - TRAUMI CHE INTERESSANO L’INTERO BULBO OCULARE . . . . . 417**

Coordinatore: Giorgio Tassinari

**Traumi che interessano l’intero bulbo oculare . . . . . 419**

*Adriana Bratu, Cesare Forlini, Matteo Forlini, Paolo Rossini*

- **Chirurgia “pole to pole”. . . . . 420**
- **Ricostruzione del segmento anteriore e “la terra di mezzo” . . . . . 423**
- **Importanza dei sistemi mini-invasivi di vitrectomia . . . . . 424**
- **Case report #1: approccio “pole to pole” per il trattamento precoce di un’emorragia coroideale post-trauma contusivo a bulbo chiuso . . . . . 425**
- **Case report #2: scoppio del bulbo, trattamento in urgenza con tecnica “close-as-you-go”. . . . . 426**
- **Glaucoma secondario post-traumatico . . . . . 427**
- **Conclusioni . . . . . 428**

**Capitolo 24 - TRAUMI OCULARI IN ETÀ PEDIATRICA . . . . . 431**

Coordinatore: Giorgio Tassinari

**Traumi oculari in età pediatrica . . . . . 433**

*Michele Fortunato, Luciano Gravina*

- Introduzione . . . . . 433
- Epidemiologia . . . . . 434
- Eziologia dei traumi oculari in età pediatrica . . . . . 435
- Classificazione dei traumi oculari . . . . . 435
- La valutazione del bambino con trauma oculare . . . . . 435
- Traumi pediatrici oculari . . . . . 437
- Traumi oculari di comune riscontro in oftalmologia pediatrica . . . . . 438
  - Traumi corneali . . . . . 438
  - Traumi palpebrali e congiuntivali . . . . . 439
  - Ipoema traumatico . . . . . 440
  - Cataratta traumatica . . . . . 440
  - Traumi del segmento posteriore . . . . . 441
  - I traumi dell'orbita in età pediatrica . . . . . 442
- Conclusioni . . . . . 443

**Capitolo 25 - DISTACCO DELLA RETINA IN ETÀ PEDIATRICA . . . . . 445**

Coordinatore: Giorgio Tassinari

**Distacco della retina in età pediatrica . . . . . 447**

*Giorgio Tassinari, Paolo Tassinari*

- Introduzione . . . . . 447
- Miopia . . . . . 448
- Anomalie congenite e malformative . . . . . 448
- Distacco di retina pediatrico post traumatico . . . . . 452
- Terapia chirurgica . . . . . 453
- Distacco di retina pediatrico conseguente a ROP . . . . . 455
- Distacco di retina postchirurgia pediatrica . . . . . 455

**Capitolo 26 - ENDOFTALMITI POST-TRAUMATICHE E OFTALMIA SIMPATICA . . . . . 459**

Coordinatore: Giorgio Tassinari

**Endoftalmiti post-traumatiche e oftalmia simpatica . . . . . 461**

*Luca Cappuccini, Liberatina De Martino*

- Incidenza . . . . . 461
- Segni e sintomi . . . . . 462
- Diagnosi . . . . . 462
- Eziologia . . . . . 463
  - Staphylococcus epidermis e staphylococcus aureus . . . . . 463
  - Streptococcus species . . . . . 464
  - Bacillus cereus o altre specie di bacillus . . . . . 464
  - Clostridium . . . . . 464
  - Batteri gram- . . . . . 465
  - Funghi . . . . . 465
- Terapia . . . . . 465
  - Antibiotici intraoculari . . . . . 465
  - Antibiotici per via sistemica-endovenosa . . . . . 466
  - Antibiotici topici, iniezione sottocongiuntivale . . . . . 466
  - Terapia con steroidi . . . . . 466
- Ruolo della Vitrectomia . . . . . 467
- Prevenzione dell'endoftalmitite nei traumi a bulbo aperto . . . . . 467
- Oftalmia simpatica . . . . . 467
  - Incidenza . . . . . 467
  - Eziologia e istologia . . . . . 467
  - Clinica e diagnosi . . . . . 468
  - Terapia . . . . . 468

■ Conclusioni	469
<b>Capitolo 27 - LESIONI IATROGENE</b>	<b>471</b>
<i>Coordinatore: Giorgio Tassinari</i>	
<b>Traumatologia iatrogena della retina</b>	<b>473</b>
<i>Stella Fico, Giuseppe Nuzzi</i>	
■ Introduzione	473
■ Perforazione oculare iatrogena da anestesia para/retrobulbare	474
■ Lesioni retiniche nella chirurgia dello strabismo	475
– Perforazione iatrogena del bulbo	475
– Endoftalmite	476
■ Lesioni retiniche durante la chirurgia della cataratta da lussazione in camera vitrea del nucleo (o di suoi frammenti)	476
■ Danno iatrogeno da foto tossicità e da esposizione a luce laser	479
■ Traumatismo retinico iatrogeno associato a chirurgia vitreo retinica	480
■ Conclusioni	484
<b>Lesioni iatrogene della coroide</b>	<b>491</b>
<i>Maria Angelica Breve, Giovanni Cennamo, Ida Cesarano</i>	
■ La coroide	491
– Struttura della coroide	491
– Funzioni della coroide	492
■ Danno iatrogeno coroideale	492
– Danni da Farmaci	492
– Danni da Atti chirurgici	493
– Distacco sieroso della coroide	493
– Distacco emorragico della coroide	494
– Danni da traumi	498
<b>Lesioni iatrogene del segmento anteriore e del cristallino</b>	<b>501</b>
<i>Alessandro Mularoni, Paolo Tassinari, Alberto Torreggiani</i>	
<b>Capitolo 28 - NEUROPATIA OTTICA TRAUMATICA</b>	<b>509</b>
<i>Coordinatore: Giorgio Tassinari</i>	
<b>Neuropatia ottica traumatica</b>	<b>511</b>
<i>Arturo Carta, Stefano Gandolfi, Paolo Mora, Vincenzo Scorcìa</i>	
■ Epidemiologia	512
■ Clinica	512
■ Patogenesi	514
■ Prognosi visiva	517
■ Terapia	517
<b>Capitolo 29 - CENNI DI MEDICINA LEGALE E LINEE GUIDA IN TRAUMATOLOGIA OCULARE</b>	<b>521</b>
<i>Coordinatore: Giorgio Tassinari</i>	
<b>Cenni di medicina legale</b>	<b>523</b>
<i>Demetrio Spinelli</i>	
■ Il referto	524
■ La denuncia	525
– Certificato medico	525
■ Omissione di soccorso	525
■ Stato di necessità	526
<b>Linee guida in traumatologia oculare</b>	<b>533</b>
<i>Pasquale Troiano</i>	
■ Cosa sono e a cosa servono le linee guida	533
■ Il ruolo delle LG nell'accertamento della responsabilità professionale	535
■ Linee Guida in traumatologia oftalmica	536

# Capitolo 21

# 21



*Coordinatore*  
**Marco Borgioli**

## **TRAUMI OCULARI A BULBO APERTO**

- Ferite penetranti
- Traumi oculari a bulbo aperto con ritenzione di corpi estranei endobulbari





# 21

## TRAUMI OCULARI A BULBO APERTO



Teresio Avitabile



Michele Reibaldi



Mario Damiano Toro

## Ferite penetranti

### INTRODUZIONE

La ferita penetrante viene definita come una ferita d'ingresso in assenza di una ferita d'uscita<sup>1</sup>. È stata anche definita come un'unica ferita a tutto spessore della parete oculare causata da un oggetto tagliente<sup>2,3</sup>. Tutte le ferite penetranti fanno parte dei traumi a bulbo aperto, ma nei traumi a bulbo aperto non rientrano solamente le ferite penetranti. I traumi oculari a bulbo aperto sono traumi in cui la parete bulbare presenta una ferita a tutto spessore e includono: rotture e lacerazioni, queste ultime a loro volta distinte in ferite penetranti, ferite penetranti con corpo estraneo intraoculare ritenuto e ferite perforanti (caratterizzate da due ferite a tutto spessore, una di entrata e una di uscita, della parete oculare, causate da un oggetto appuntito o missile). La definizione sopra riportata è ispirata dalla classificazione proposta da Kuhn F. et al. e denominata BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology) che è attualmente la più seguita in campo internazionale (*Capitolo I - Figura 1*).

	Injury type		Grade	Pupil		Zone	
	Open Globe	Closed Globe	Open and closed globe	Open and closed globe		Open globe	Closed globe
A	Rupture	Contusion	≥20/40	Positive	I	Cornea and limbus	External - Bulbar conjunctiva cornea sclera
B	Penetrating	Lamellar laceration	20/50 to 20/100	Negative	II	Limbus to 5 mm posterior into sclera	Anterior segment Anterior chamber Iris Angle lens Pars Plicata
C	IOFB	Superficial FB	19/100 to 5/100		III	Posterior to a 5 mm from the limbus	Posterior segment, ciliary bod Choroid Vitreous Retina Optic Nerve
D	Perforating	mixed	40/200 to LP				
E	Mixed		NLP				

**Tabella 1.**

Il punto chiave di questo sistema di classificazione è che tutte le definizioni si riferiscono all'intero bulbo, non ad un specifico tessuto (*Figura 1*). Le forze penetranti determinano una minore diffusione dell'energia cinetica con gravi lesioni lungo il vettore di forza. Le ferite penetranti e i corpi estranei intraoculari hanno molti elementi in comune ma devono essere distinti a causa delle specifiche implicazioni del corpo estraneo ritenuto. Nonostante entrambi questi traumi abbiano prognosi migliore delle rotture, il trattamento può essere molto difficoltoso e il risultato influenzato dall'esperienza del chirurgo.

## SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE PER I TRAUMI OCULARI MECCANICI

Esiste un ulteriore sistema di classificazione (*Tabella 1*) per traumi a bulbo aperto e a bulbo chiuso<sup>5</sup>. Tale sistema tiene conto di quattro variabili:

- tipo (basato sul meccanismo di lesione)<sup>6,7,8,9</sup>;

- grado (basato sulla iniziale acuità visiva)<sup>6,8,10-12</sup>;
- pupilla (in base alla presenza o assenza di difetto pupillare afferente)<sup>6,13</sup>;
- zona (in base a dove è situata la ferita nei traumi a bulbo aperto e dove è presente il maggior danno nel tessuto posteriore nei traumi a bulbo chiuso)<sup>6-8,10-12</sup>

## VALUTAZIONE

La domanda più importante che ci si deve porre è se vi è presenza di corpo estraneo intraoculare. Nel dubbio è sempre bene presumere che sia presente, così da evitare gravi conseguenze mediche e legali. L'esame TAC è il metodo di gran lunga più affidabile nel rilevare un possibile corpo estraneo intraoculare. Per corpi estranei intraoculari ferrosi, è solitamente sufficiente la radiografia tradizionale, ma presenta oltre il 31% di tasso di mancata individuazione del frammento<sup>4</sup>. Per corpi estranei non metallici la proporzione di test falsi negativi è

di molto superiore. L'agente causale potrebbe aver inoltre provocato una ferita penetrante occulta nella sclera. La lunghezza della ferita è in genere molto più piccola di quella delle rotture. Parlando di ferite penetranti occulte nella sclera si riscontra un notevole rischio di endoftalmite e un rischio, sebbene molto ridotto, di emorragia coroideale espulsiva. Se la retina è stata coinvolta potrebbe essere incarcerata. Questo evento aumenta di molto il rischio di proliferazione vitreo retinica.

In presenza di ferite penetranti e quindi nell'ambito del trauma a bulbo aperto, il chirurgo deve porsi alcune importanti domande: per esempio se vi è pericolo di emorragia espulsiva coroideale, che può rapidamente causare perdita irreversibile della vista e dell'occhio, oppure se vi è pericolo di endoftalmite, che si verifica in oltre il 5% di occhi con traumi penetranti. La presenza di corpo estraneo intraoculare aumenta gravemente il rischio di endoftalmite<sup>14,15</sup>. In base al tipo di ferita vi sono alcune complicanze istantanee ed altre tardive. Per quanto riguarda le ferite penetranti le complicanze istantanee che possono verificarsi comprendono: cataratta, emorragia vitreale, lacerazione retinica. Le complicanze entro qualche settimana includono: cataratta, foro retinico e distacco di retina; dopo mesi o anni una probabile complicanza è rappresentata dalla proliferazione vitreo-retinica (PVR).

Lipotonia è un importante indicatore di trauma a bulbo aperto<sup>16</sup>; ma pressione normale o elevata, non precludono la possibilità che si sia verificata una ferita a bulbo aperto.

È sempre importante ottenere informazioni che determinino il timing e il tipo di intervento da eseguire: ad esempio il rischio di endoftalmite, la presenza di un corpo estraneo, la probabilità di una ferita perforante, la condizione sistemica del paziente.

È inoltre fondamentale cercare eventuali ferite che coinvolgano gli annessi e l'orbita. Queste sono presenti in circa il 26% delle ferite a bulbo aperto e in genere peggiorano la prognosi<sup>17</sup>.

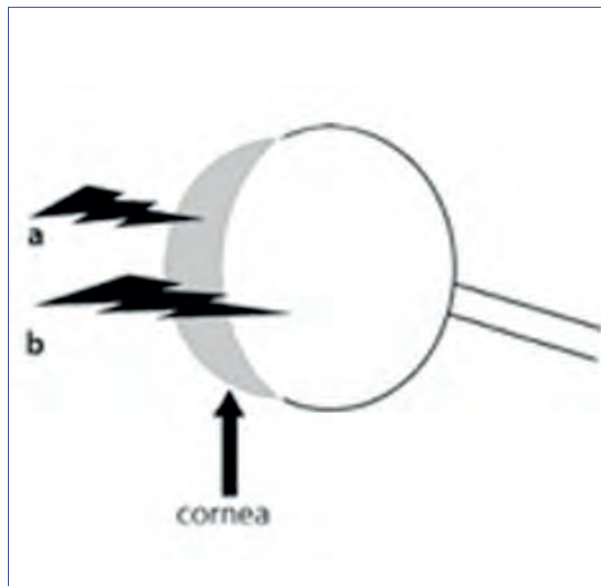
## MODALITÀ DI LESIONI

1. *Trauma da strumenti taglienti e appuntiti* come aghi, coltelli, chiodi, frecce, cacciaviti, penne, matite, compassi, pezzi di vetro e così via.
2. *Trauma da corpi estranei* che viaggiano ad

alta velocità come le lesioni da proiettile e da corpi estranei di ferro in lavoratori di tornio.

## EFFETTI DELLE LESIONI PENETRANTI

1. *Effetti meccanici del trauma* o modificazioni fisiche.
2. *Induzione di infezione.* A volte, organismi piogeni entrano nell'occhio (soprattutto durante lesioni perforanti), si moltiplicano e possono causare in vario grado infezione in base al meccanismo di equilibrio tra virulenza dell'agente e difesa dell'ospite. Possono verificarsi: ascesso ad anello della cornea, desquamazione della cornea, iridociclite purulenta, endoftalmite o panoftalmite. Raramente possono anche verificarsi tetano e infezioni da organismi formanti gas (*Clostridium welchii*).
3. *Iridociclite post-traumatica.* È di frequente riscontro e se non trattata adeguatamente può causare danni devastanti.



**Figura 1.** L'importanza di indicare il tessuto di riferimento quando si definisce un termine in traumatologia oculare. La ferita (a) è un trauma a bulbo chiuso ma è anche una ferita penetrante della cornea (cioè non del bulbo): l'oggetto ha invaso la cornea ma non ha causato una ferita fino in fondo. La ferita (b) è un trauma a bulbo aperto; è una ferita perforante (fino in fondo) della cornea ma anche una ferita penetrante (dentro, non attraverso) del bulbo. (Tratto da Ocular Traumatology © Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2008)

## GESTIONE

Per una gestione ottimale del paziente è sempre necessario innanzitutto raccogliere un'anamnesi più completa possibile, soprattutto sulla dinamica dell'evento, cercando notizie dettagliate sia dal paziente stesso che da eventuali accompagnatori o familiari presenti al momento del trauma. Particolare attenzione va posta nell'indagare circa eventuali pregressi interventi chirurgici (chirurgia refrattiva, interventi di cataratta, glaucoma ecc.) e nel chiedere ad esempio il tipo di trauma, il tempo intercorso dall'incidente, l'eventuale presenza di corpo estraneo o la sua possibile natura e qualsiasi altro elemento utile a rispondere alle diverse domande di valutazione sopra riportate. È inoltre importante valutare il visus nell'occhio ferito e in quello sano; dovrebbe essere valutato tramite una tabella di Snellen, tramite la capacità di contare le dita, di vedere i movimenti della mano, di percepire la luce<sup>3</sup>. Durante la valutazione con lampada a fessura non bisogna esercitare pressione sull'occhio durante le manovre di apertura delle palpebre. Si devono valutare meticolosamente palpebre, cornea, congiuntiva, sclera e segmento anteriore e ricercare i segni critici del trauma a bulbo aperto: lacerazione a tutto spessore sclerale o corneale; imponenti emorragie sottocongiuntivali, che possono nascondere una ferita sclerale; eventuale presenza di edema al di sotto della congiuntiva. Presenza di un'alterata profondità della camera anteriore, eventuale ipoema, iridodialisi, ciclodialisi, ecchimosi periorbitaria, cristallino dislocato o sublussato possono essere indice di ferita bulbare. Bisogna pertanto esaminare attentamente le pupille e la loro reazione alla luce, valutare la pressione intraoculare (se non sono presenti ferite corneali) e il fundus cercando di esaminare quanta più retina possibile senza utilizzare l'indentazione. È necessario ricercare: emorragia vitreale, commotio retinae, rottura coroideale, rotture retiniche e distacco di retina anche se spesso tali segni vengono oscurati dall'emorragia vitreale. Può essere utile, al fine di localizzare la sede della ferita, eseguire, ma con molta cautela, l'ultrasonografia ma è preferibile farlo dopo che la ferita sia stata suturata. È fondamentale eseguire scansioni TAC al fine di determinare eventuali traumi orbitari come le fratture, la presenza di

eventuali corpi estranei o la presenza di una ferita sclerale profonda. In presenza di un sospetto corpo estraneo non metallico, una RMN può essere indicata e può dare informazioni più dettagliate su ferite interessanti i tessuti molli. Se è ancora incerta la presenza di un'eventuale rottura occulta del bulbo, la congiuntiva, al di sopra dell'emorragia, dovrebbe essere aperta e i tessuti sottostanti esplorati. Le rotture difficilmente avvengono nel punto d'impatto, ma in genere nei punti più deboli. Tipicamente la rottura viene riscontrata al limbus (dove si intersecano il raggio di curvatura della cornea e della sclera), all'equatore (dietro l'inserzione dei muscoli extraoculari, dove la sclera è più sottile) e a livello della lamina cribrosa. Ovviamente le rotture possono verificarsi anche in altri siti e possono inoltre essere multiple. Un elemento chiave durante l'iter diagnostico e poi in sala operatoria, è quello di evitare di provocare eccessiva pressione sul bulbo, dato che è alto il rischio di estrusione di tessuti intraoculari<sup>1,3,24</sup>. Una volta che si è fatta la diagnosi bisognerà adoperare le seguenti misure:

1. proteggere il bulbo con uno scudo di plastica, senza bendaggio;
2. antibiotici sistemici somministrati entro 6 ore dal trauma. Per gli adulti è indicato il trattamento con cefazolina 1g e.v. ogni 8 ore o vancomicina 1g e.v. ogni 12 ore e anche con ciprofloxacina 400 mg per os o e.v. per 2 volte/die (fluorochinoloni di quarta generazione, come la gatifloxacina 400 mg o moxifloxacina 400 mg potrebbe avere una maggior penetrazione nel vitreo). Per i bambini di età < 12 anni è indicato il trattamento con cefazolina 25-50 mg/kg/die e.v. diviso in tre volte/die e gentamicina 2 mg/kg e.v. ogni 8 ore;
3. profilassi del Tetano;
4. antiemetico (per es. prochlorperazine 10 mg i.m ogni 8 ore) al bisogno contro la nausea e il vomito per prevenire un'emorragia espulsiva;
5. farmaci analgesici prima e dopo l'intervento chirurgico;
6. sapere a quando risale l'ultimo pasto del paziente, che influenzerà il timing della chirurgia;
7. pianificare ai fini dell'intervento chirurgico il rilievo di alcuni dettagli: indicazioni di carattere legale, luogo dove e avvenuto l'incidente, eseguire disegni o foto pre- e postopera-

torie, video intraoperatori, assicurarsi che al paziente sia fornito un consenso informato da firmare;

8. l'anestesia generale è preferibile rispetto alla locale perché conduce ad analgesia ma senza causare iniezioni retro- o peribulbari e senza indurre aumento della pressione orbitaria<sup>1,3,24</sup>.

## INTERVENTO

Ad eccezione di alcuni casi, rappresentati p. es. da lacerazioni lamellari piccole, autosigillanti, che possono addirittura non richiedere alcun provvedimento chirurgico ma essere trattate con l'applicazione di una lente a contatto terapeutica, i traumi a bulbo aperto appartengono alle urgenze chirurgiche non dilazionabili. Vi sono poi situazioni che richiedono una chirurgia entro 6-12 ore, in particolar modo se vi è corpo estraneo intraoculare ritenuto organico, tossico, di grandi dimensioni o tagliente, l'abolizione della camera anteriore, un'abbondante fuoriuscita di iride, un cospicuo versamento ematico, una lacerazione della camera anteriore, un'abbondante fuoriuscita di iride, un cospicuo versamento ematico, una lacerazione della capsula anteriore che porta ad un rigonfiamento della massa lenticolare ecc.. In presenza di patologie molto complesse e di concomitante inadeguatezza di strumentazione o inesperienza del chirurgo, un primo intervento può avere il solo intento di ripristinare un'integrità anatomica di superficie, per minimizzare i probabili danni che si verificherebbero in un occhio collassato e aperto alla contaminazione ambientale, così da rimandare in un secondo momento l'intervento riparativo-ricostruttivo principale. È utile eseguire il riposizionamento di tessuti intraoculari impegnati, la ricostituzione della camera anteriore e di un tono endobulbare adeguato attraverso l'iniezione di sostanze fluide o viscoelastiche. Anche gli interventi di prima ricostruzione andrebbero comunque affrontati seguendo tecniche corrette di sutura e di manipolazione dei tessuti: ciò permetterà al chirurgo più esperto di affrontare il successivo intervento in una situazione meno complessa almeno dal punto di vista della visione delle strutture oculari e della tenuta idraulica del bulbo<sup>19-23</sup>.

## INTERVENTI D'URGENZA SU FERITE CONGIUNTIVALI

Si tratta di lacerazioni della congiuntiva con o senza interessamento della capsula di Tenone. È importante raccogliere informazioni sulla dinamica dell'incidente per orientare l'ispezione clinica alla ricerca dei vari tessuti interessati. I margini delle ferite congiuntivali devono essere opposti e suturati tra loro facendo attenzione alla loro facile tendenza ad invertirsi. Ferite della congiuntiva bulbare in sede interpalpebrale devono essere sempre suture se di lunghezza superiore a 3 mm, ferite più piccole (1-2 mm) possono non richiedere sutura soprattutto se localizzate a livello dei fornici. La sutura viene comunemente eseguita con anestesia topica o infiltrativa locale, meglio se con l'ausilio di un microscopio operatorio. Il piano congiuntivale deve essere suturato separatamente e dopo la chiusura della capsula di Tenone, avendo cura di non inglobare tessuto capsulare tra i margini suturati della congiuntiva potendo essere causa di formazione di cisti o granulomi. Possono essere applicati punti di sutura interrotti o una sutura continua in materiale Vicryl 8-0 o 10-0. In caso di perdita di sostanza che lasci esposta la sclera, si può ricorrere ad una plastica congiuntivale per scorrimento, scollando dalla capsula di Tenone la congiuntiva circostante la ferita e operando delle incisioni di rilasciamento per consentire la mobilitazione dei lembi congiuntivali fino al loro affrontamento. Per il ricoprimento di ampie aree di congiuntiva e capsula di Tenone mancanti si può ricorrere all'autotrapianto congiuntivale, eseguito prelevando un lembo libero di congiuntiva bulbare al di sotto della palpebra superiore o inferiore e innestandolo nell'area di sclera da ricoprire. Il prelievo di congiuntiva deve essere eseguito con dissezione accurata della sola congiuntiva dai tessuti sottostanti, mediante infiltrazione di anestetico nell'area sede del prelievo per rigonfiare la congiuntiva e facilitare la sua separazione dalla capsula mediante dissezione smussa con forbici. È sempre consigliabile marcare il lembo da staccare con blu di metilene per non eccedere nelle dimensioni del prelievo. Il lembo congiuntivale deve essere trasposto sulla sclera avendo cura di mantenere il suo corretto orientamento (epitelio in alto e stroma in basso) e



suturato direttamente ai margini della congiuntiva adiacente. La presenza di sangue al di sotto del lembo congiuntivale trapiantato può essere causa di suo mancato attecchimento e deve essere sempre rimosso. L'area sede del prelievo di congiuntiva può essere lasciata libera o ricoperta con membrana amniotica<sup>19-23</sup>.

## INTERVENTI D'URGENZA SULLA CORNEA: TECNICHE DI CHIUSURA PRIMARIA

### FERITA CORNEALE

Una ferita corneale secondo il BETT, può essere lamellare o a tutto spessore.

Tra quelle a tutto spessore si distingueranno:

- lineari (richiudibili con una semplice sutura a punti staccati);
- composte (con più diramazioni, stellate);
- irregolari (con labbri frastagliati: per la difficoltà a ritrovare i giusti rapporti anatomici, i primi punti saranno applicati agli angoli della ferita, i tragitti saranno lunghi per non traumatizzare ulteriormente i margini);
- - con perdita di sostanza (in questo caso si eseguirà un ricoprimento con lembo congiuntivale con innesto lamellare o toppa corneale);
- associate a lacerazioni del limbus corneo-sclerale, della sclera e/o con incarceramento o prolasso delle strutture uveali, vitreali, retiniche. Una ferita corneale lamellare può essere suturata o lasciata senza ulteriore trattamento se non l'apposizione di una lente a contatto terapeutica e un'adeguata terapia antibiotica.

Nella riparazione di ferite corneali, il chirurgo si propone lo scopo non solo di ripristinare la chiusura del bulbo oculare, ma anche di minimizzare l'induzione di astigmatismo. Per conseguire tali scopi è opportuno che il chirurgo conosca e applichi le tecniche fondamentali di sutura in relazione alla tipologia della ferita corneale che ciascun caso clinico presenta. Un corretto approccio alla riparazione di una ferita corneale prevede un'accurata valutazione dell'estensione e della forma della ferita corneale da eseguirsi alla lampada a fessura o preferibilmente al microscopio operatorio. Ciò assume particolare rilevanza quando la lunghezza della ferita corneale supera i 4 mm o è maggiore di 1/3 del diametro corneale. È impor-

tante prestare attenzione all'aspetto della ferita, in relazione al suo decorso (lineare, curvilineo o irregolare) e al grado di inclinazione dei suoi margini rispetto al piano tangente la superficie (verticale o obliquo). Sulla base della valutazione clinica preoperatoria è importante tenere presente tre considerazioni principali applicabili a tutte le ferite o lacerazioni corneali:

- la cornea tende ad appiattirsi in corrispondenza di ogni ferita corneale; ciò è dovuto al distanziamento dei margini della lesione e si verifica soprattutto nelle ferite che interessano la zona ottica centrale;
- la cornea si appiattisce in corrispondenza di ogni sutura; l'effetto è maggiore quanto più lunga e più stretta (maggiore compressione) è la sutura applicata;
- i margini delle ferite corneali verticali tendono a distanziarsi tra loro maggiormente rispetto alle ferite con margini obliqui; ne risulta che, mentre nelle prime la sutura è quasi sempre necessaria, nelle seconde può non essere necessaria. Oltre a ciò, le ferite corneali con margini obliqui, hanno minore effetto sull'astigmatismo corneale.

In caso di sutura, è importante eseguirla in modo tale che i passaggi siano meno astigmatogeni possibile, con tragitto a 2/3 dello spessore corneale, evitando di serrare troppo il nodo, in modo tale che la sutura costituisca solo un mezzo per affrontare i margini del taglio. È molto importante infossare sempre i capi del punto, per evitare reazioni dolorose della superficie oculare, spesso molto fastidiose per il paziente.

Una ferita corneale aperta, invece, va suturata il più presto possibile per evitare il rischio di un'endofthalmite espulsiva e/o una grave ipotonia con emorragia espulsiva. L'obiettivo è l'adeguata chiusura della ferita, previa meticolosa pulizia dei margini, rimozione di materiale estraneo presente, riposizionamento (per quanto possibile) dei tessuti endoculari impegnati, riformando la camera anteriore. Nella sutura è generalmente utilizzato il nylon 10-0; aghi curvi per tragitti brevi nello stroma, mentre si utilizzeranno aghi lunghi, per un tragitto più lungo, in caso di ferita con edema dei lembi. La profondità del punto sarà sempre 2/3 o 3/4 dello spessore corneale. Nelle ferite perpendicolari allo stroma, che hanno la massima

tendenza all'apertura, è bene posizionare punti molto ravvicinati tra loro, mentre per ferite con piani obliqui i passaggi possono essere più radi. In caso di trauma corneo-sclerale, il primo passaggio è la ricostruzione del limbus lacerato, per fissare fin dall'inizio un chiaro punto di repere. Da qui, si procede verso il centro corneale e verso la periferia sclerale. In tal modo si ottimizza la ricostruzione anatomica dell'occhio, riducendo l'astigmatismo secondario e procedendo posteriormente con la tecnica "a cerniera"<sup>19-24</sup>.

### FERITA SCLERALE

In caso di sospetta ferita sclerale occulta, il primo passo è l'esplorazione del globo oculare. In caso di ferita corneale, dopo aver eseguito una sutura della stessa, e in presenza di una grave ipotoni, deve sempre essere sospettata una ferita sclerale, per cui è assolutamente necessario provvedere ad un'esplorazione della parete sclerale a 360° alla ricerca di eventuali soluzioni di continuo misconosciute. Verrà quindi eseguita una peritomia congiuntivale circolare, visualizzando le inserzioni muscolari e procedendo a una meticolosa esplorazione dei quadranti sclerali. Questa manovra deve essere condotta con estrema cautela, soprattutto se il bulbo è molto ipotonico, evitando eccessive trazioni durante i movimenti esplorativi. Inoltre se la ferita sclerale si estende sotto l'inserzione di un muscolo retto, questo può essere temporaneamente disinserito per ispezionare e trattare con precisione la ferita. La sutura di ferite radiali deve iniziare dal lato anteriore verso quello posteriore della ferita, cercando possibilmente un punto di riferimento riconoscibile come il limbus o l'apice della rottura. È importantissimo, ed è il primo obiettivo da raggiungere, assicurare una chiusura della ferita, per ripristinare il tono endoculare e contenere la proliferazione fibrovascolare interna conseguente ad una ferita sclerale non perfettamente chiusa. A tale scopo è preferibile usare suture a punti staccati evitando contatti con la coroide (rischio di emorragie); il materiale di sutura deve essere preferibilmente non riassorbibile, eccetto che per piccoli difetti sclerali. La maggior parte delle lacerazioni sclerali possono essere chiuse utilizzando un filo di nylon, seta o Dacron (8-0, 9-0),

ricorrendo a suture più robuste per situazioni di maggior trazione. È importantissimo, durante tali manovre, porre estrema attenzione a evitare l'incarceramento di tessuti endoculari (uvea, retina, vitreo) nella breccia. In tal caso può risultare utile l'aiuto di un assistente che provveda a riposizionare, con una spatola da ciclodialisi o con del materiale viscoelastico, il materiale prollassato all'interno del bulbo, mentre il chirurgo esegue la sutura. Il prollasso di materiale uveale e retinico deve essere risolto cercando il più possibile di riposizionare tali tessuti all'interno del bulbo, mentre in caso di fuoriuscita del vitreo, questo verrà rimosso con un vitrectomo<sup>24</sup>.

### FERITA CON PERDITA DI TESSUTO SCLERALE

Un grave trauma può causare difetti sclerali non risolvibili con l'apposizione di una sutura. In tali casi sarà necessario ricorrere al posizionamento di un tessuto (patch) che chiuda il difetto, ripristinando la continuità parietale. Esistono diversi materiali che possono essere utilizzati a tale scopo:

- sclera omologa (utile per difetti ampi che richiedono un supporto strutturale);
- congiuntiva/capsula di Tenone (difetti piccoli che necessitano di un ridotto supporto sclerale, eziologie infettive: utile un trapianto vascolarizzato);
- flap tarso-congiuntivale (difetti di dimensioni moderate che richiedono un supporto strutturale parziale, eziologie infettive);
- sclera autologa (difetti piccoli e larghi che richiedono supporto);
- fascia lata o pericardio bovino (difetti piccoli e larghi che richiedono supporto, coinvolgimento diffuso della sclera)<sup>24</sup>.

### TRATTAMENTO DI MATERIALE ENDOBULBARE PROLASSATO

Come già detto, di fronte a un grave trauma, il primo obiettivo è ristabilire l'anatomia del bulbo. In caso di traumi contusivi o rotture bulbari, a causa del meccanismo inside-out vi saranno conseguenze più gravi delle lacerazioni o delle ferite causate da oggetti taglienti: infatti il rapido ed elevato aumento della pressione intraoculare, causa perdite di tessuto non solo più frequenti, ma anche più gravi.

Se non trattato il tessuto erniato va incontro a una serie di processi (formazione di fibrina – fibrosi – cicatrizzazione- inadeguata della ferita- ipotensione – rischio di endoftamite – proliferazione fibrovascolare a partenza dal sito di rottura (PVR con distacco di retina trazionale) - flogosi cronica (sinechie). Sostanzialmente il trattamento di tale situazione patologica si basa sul riposizionamento, laddove possibile o sull'escissione e va eseguito assolutamente in prima istanza, prima o contestualmente alla sutura. Ovvio, accompagnare il tutto con un'adeguata terapia corticosteroidica/antibiotica locale e sistemica<sup>24</sup>.

### PROLASSO IRIDEO

L'iride va riposizionata se presenta le seguenti caratteristiche: appare vitale, priva di eccessive crescite epiteliali e di contaminazione batterica. Utile eseguire contestualmente una plastica iridea/pupillare (utilizzando una sutura in Prolene 10-0), se possibile. In caso di iride necrotica, macerata, contaminata, non vitale, essa andrà escissa. In tal caso, l'obiettivo sarà comunque la massima conservazione del tessuto per ottenere il migliore risultato estetico e funzionale (funzione pupillare) possibile. Nel manipolare il tessuto irideo deve essere posta particolare attenzione a evitare eccessive trazioni, per non causare sanguinamento della radice iridea, disinserzione della stessa e/o ulteriori sfrangiamenti iatrogeni<sup>24</sup>.

### PROLASSO DI VITREO

Un vitreo prolassato è fonte di serie complicazioni che possono essere fatali per il recupero funzionale e anatomico del bulbo prolassato. La presenza di vitreo in camera anteriore può portare a ipertono, scompenso corneale per contatto con l'endotelio corneale, alterazioni dell'iride, dislocazione di IOL. Le ripercussioni a livello del segmento posteriore possono essere altrettanto gravi, quali edema maculare cistoide, distacco di retina regmatogeno/trazionale, PVR, fino alla tisi bulbare. In caso di prollasso vitreale deve essere eseguita un'attenta vitrectomia dei margini della ferita, evitando di richiamare ulteriore vitreo dall'interno del bulbo e assicurandosi di aver liberato totalmente i lembi della ferita<sup>24</sup>.

### PROLASSO DI RETINA

Il prollasso della retina è l'evenienza con prognosi

più grave rispetto agli altri tessuti.

Tale evenienza si ha spesso in traumi con ampie rotture posteriori, comunemente associate a grave emorragia vitreale, distacco emorragico di coroide, prollasso di vitreo. Il tessuto retino-coroideale dovrebbe essere riposizionato il più possibile all'interno del bulbo, utilizzando strumenti smussi quali spatole o sostanze viscoelastiche, rimuovendo il vitreo impegnato nella breccia. La presenza di tessuto retinico incarcerato nella ferita sclerale sarà fonte di ampi distacchi trazionali secondari, con estesa proliferazione vitreoretinica a partenza dal sito di rottura. Solo in casi di estrema incoercibilità si dovrà ricorrere in prima istanza a una più o meno ampia retinectomia<sup>24</sup>.

### EMORRAGIA SOPRACOROIDEALE: DRENAGGIO IMMEDIATO O ATTESA?

In caso di distacco di coroide con massiva emorragia sopracoroideale non vi è univocità sull'atteggiamento da tenere. Molti Autori, infatti, consigliano l'attesa, con adeguata terapia cortisonica di supporto, per evitare di intervenire su un bulbo instabile, con la coroide congesta e il rischio di sviluppare emorragie intraoperatorie ancor più gravi. Nella nostra esperienza l'approccio con drenaggio immediato (quanto più possibile) della raccolta ematica è spesso risultato proficuo per ripristinare più rapidamente uno stato di "normalità" anatomica su cui poter intervenire poi in seconda battuta, o già direttamente, con la chirurgia vitreoretinica. In tali casi, infatti, preferiamo praticare delle sclerotomie oblique a 5-6 mm dal limbus, per favorire il drenaggio dell'emorragia. Recentemente, poi, l'introduzione della chirurgia con i trocar, 25/23 gauge, permette un approccio "mini-invasivo" al problema. Posizionando un'infusione 25 gauge in camera anteriore, si può praticare una piccola sclerotomia obliqua evacuativa; sempre mantenendo un'infusione anteriore, e dopo aver eseguito un vitrectomia centrale, l'immissione di perfluorocarbonato liquido in camera vitrea, aiuta a drenare, mediante un effetto di "spremitura" dal basso, il liquido sopracoroideale, ripristinando uno spazio endovitreaile utile<sup>24</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kuhn F, et al. *Ocular Traumatology*©. Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2008
2. Khurana AK, et al. *Comprehensive Ophthalmology*©. Khurana AK Published by New Age International (P) Ltd. Publishers 2007
3. Scott R. The injured eye. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* Jan 2011; 27;366(1562):251-60.
4. Bryden FM, Pyott AA, Bailey M, McGhee CNI. Real time ultrasound in the assessment of intraocular foreign bodies. *Eye* 1990; 4: 727-731
5. Pieramici D, Sternberg IP, Aaberg ST, Bridges IWZ, Capone JA, Cardillo JA, DeJuan JE, Kuhn F, Meredith TA, Mieler W, Olsen TW, Rubsamen P, Stout T. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am J Ophthalmol* 1997; 123:820-331
6. De Juan E, Sternberg R, Michels R. Penetrating ocular injuries: types of injuries and visual results. *Ophthalmology* 1983; 90: 1318- 1322
7. Gilbert CM, Soong I-K, Hirst LW. A two-year prospective study of penetrating ocular trauma at the Wilmer Ophthalmological Institute. *Ann Ophthalmol* 1937;19:104- 106
8. Hutton WL, Fuller DG. Factors influencing final visual results in severely injured eyes. *Am J Ophthalmol* 1984; 97:715-722
9. Martin D, Meredith T, Topping T, Sternberg PI, Kaplan H. Perforating (through-and-through) injuries of the globe. Surgical results with vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 1991;109: 951-956
10. Brinton G, Aaberg T, Reeser F, Topping T, Abrams G. Surgical results in ocular trauma involving the posterior segment. *Am J Ophthalmol* 1982; 93: 271-278
11. Sternberg P, de luan E, Michels RG, et al. Multivariate analysis of prognostic factors in penetrating ocular injuries. *Am J Ophthalmol* 1984; 98: 467-472
12. Williams DF, Mieler WF, Abrams GW, et al. Results and prognostic factors in penetrating ocular injuries with retained intraocular foreign bodies. *Ophthalmology* 1988; 95: 911-916
13. Joseph E, Zak R, Smith S. Best W, Gamelli R, Dries D. Predictors of blinding or serious eye injury in blunt trauma. *J Eye Trauma* 1992; 33: 19-24
14. Thompson JT, Parver LM, Enger CL, Mieler WF, Liggett PE. Infectious endophthalmitis after penetrating injuries with retained intraocular foreign bodies. *Ophthalmology* 1993; 100: 1468-1474
15. Thompson W, Rubsamen P, Flynn H, Schiffman I, Cousins S. Endophthalmitis after penetrating trauma. Risk factors and visual acuity outcomes. *Ophthalmology* 1995; 102; 1696- 1701
16. Lima-Gomez V, Cornejo-Mendoza AM. Value of ocular hypotony as a predictor of open- globe injury in patients with ocular trauma. *Circulation* 2004; 72: 177-181[in Spanish]
17. Hatton MR, Thakker MM, Ray S. Orbital and adnexal trauma associated with open-globe injuries. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2002; 18: 453-461
18. *Wills Eye Manual, The. Office and Emergency Room Diagnosis and Treatment of Eye Disease. 6th Edition* Copyright© 2012 Lippincott Williams & Wilkins
19. Porsia L, Fontana L, Tassinari G. Traumi a bulbo aperto del segmento anteriore *Quaderni di Oftalmologia S.O.I.* 2007
20. Kuhn F, Pieramici DJ. *Ocular Trauma: principles and practice.* Thieme, New York. 2002
21. Brightbill FS. *Corneal Surgery. Theory, technique and tissue.* Third Edition. Mosbt St Louis. 1999
22. Catalano R. *Ocular Emergencies.* Philadelphia: WB Saunders. 1992
23. Eisner G. *Eye Surgery: an introduction to operative techniques.* Springer-Verlag, New York. 1986
24. Forlini C, Rossini P, Aversano A, Forlini M, Lavorato P, Ambesi-Impombato A. *Traumatologia bulbare: Gestione dell'emergenza.* Quaderni di Oftalmologia S.O.I. 2007

