

## Tecniche base di vitrectomia

### • Introduzione

Ogni intervento di chirurgia vitreo-retinica, indipendentemente dalle indicazioni e dalla tecnica, presuppone l'asportazione meccanica del corpo vitreo: vitrectomia per via pare plana. Più che un intervento è da considerare una fase indispensabile di ogni intervento ab interno sul segmento posteriore, la cui esecuzione deve necessariamente essere perfetta poiché le sue complicanze impediscono l'effettuazione corretta di tutto il resto dell'intervento.

Negli anni il progresso tecnologico ha consentito una progressiva riduzione del diametro degli strumenti e quindi degli accessi: negli anni Settanta prima Machemer<sup>4</sup> introdusse un sistema a 17 gauge (0 1,5 min) comprendente un vitreo-tomo multifunzionale a associato ad una fibra ottica, per un'incisione sclerale di 2,5 mm, poi il gruppo O'Malley-Heinze sviluppò il primo sistema 3 porte a 20G (0 0,9 mm)<sup>5</sup>, universalmente utilizzato nei venti anni successivi; al termine degli anni Novanta e nei primi anni Duemila De Juan<sup>6</sup> e Eckardt<sup>7</sup> presentarono rispettivamente i sistemi transcongiuntivali a 25G (0 0,5 mm) a 23G (0 0,72 mm). Tutto quanto sopra mai deve consentirci di banalizzare la chirurgia vitreo-retinica.

### • Anatomia chirurgica (ampliare)

La conoscenza anatomica dell'area compresa tra il limbus corneo-sclerale e la parte posteriore della base vitreale è di fondamentale importanza per l'effettuazione dell'intervento di vitrectomia. Nell'occhio adulto il margine posteriore della pars plicata ciliare è posto a circa 2 mm dal limbus; l'ora serrata ha inizio in un punto compreso tra 6 e 8,5 mm da questo, sormontata a cavaliere dalla base vitreale che si spinge fino ad 1,5 mm anteriormente ad essa. La porzione compresa tra queste due strutture è la pars plana ciliare; una sclerotomia posta a 3,5-4 mm posteriormente al limbus, pertanto, penetra lontano dalla pars plicata ciliare ricca di vasi e anteriormente al vitreo della base. Lo spessore della sclera a questo livello è mediamente 0,6 mm. Molto importante è anche la conoscenza di altri siti anatomici: la posizione della partenza delle vene vorticosi, una lesione accidentale delle quali determina spesso emorragie coroideali importanti: posteriormente all'equatore, ad una distanza compresa tra 17 e 21 mm dal limbus, sui meridiani obliqui; la distanza dal limbus e l'ampiezza dell'inserzione dei muscoli retti, rispettivamente comprese tra 6,9 e 17,7 mm e tra 9,2 e 10,8 mm.

### • Preparazione

Così come siamo soliti per ogni procedura chirurgica si inizia con la preparazione del campo operatorio.

1. L'occhio è coperto con telo adesivo plastificato sterile.
2. Ancoraggio della pompa e rubinetto fissato al telo operatorio
3. Lavaggio del sacco congiuntivale con iodo-povidone al 5% (riduce l'incidenza di endoftalmiti post operatorie) che viene rimossa dopo 2 minuti
4. Apposizione blefarostato. Le palpebre vengono divaricate con un blefarostato a vite tipo Castroviejo-Bonnet.

### • Peritomie congiuntivali

Si esegue una peritomia congiuntivale per 360° quando è previsto l'impiego di un cerchiaggio sclerale, lasciando un anello di congiuntiva limbare di circa 2 mm. per facilitare la chiusura al termine dell'intervento; per evitare lacerazioni congiuntivali da trazione è opportuno eseguire due tagli radiali di rilasciamento posti a 180° o ad ore 12 ed ore 6 (a seconda degli autori).

Nel caso invece che la vitrectomia non preveda una chirurgia della parete sclerale, l'apertura della congiuntiva viene eseguita esclusivamente nei quadranti interessati dalle sclerotomie (tre piccole peritomie in corrispondenza degli accessi, una peritomia da ore 10 a ore 2 associata a una piccola inferotemporale per il cannello, oppure ancora un'unica peritomia su 260° (con incisione radiale di rilasciamento alle due estremità)).

Negli occhi con bozza filtrante funzionante, si dovrebbe risparmiare la porzione di congiuntiva posta a protezione della bozza, passando con la linea di peritomia posteriormente ad essa. La peritomia viene normalmente eseguita utilizzando una pinza chirurgica (Bonn, Bishop-Harmon...) ed una forcipe iridea ad estremità curve e punta smussa: la pinza afferra e solleva la congiuntiva, che viene tagliata con le forcipi interessando anche gli strati più profondi e separando la capsula di Tenone. La sclera esposta viene quindi cauterizzata al fine di ridurre successivi sanguinamenti e opacizzazioni. Le complicanze più temibili della peritomia limbare sono l'avulsione o l'interruzione delle vene vorticosi e il taglio delle inserzioni muscolari.

La sede più adatta per posizionare la cannula di infusione è il quadrante infero-temporale all'altezza del bordo inferiore del muscolo retto esterno. Posizionando la cannula in tale sede, questa non interferisce con il margine libero della palpebra, con il blefarostato, e così la linea di infusione rimane sempre libera.

\*I sistemi 23 e 25 G non prevedono l'esecuzione di alcuna peritomia; è possibile afferrare la congiuntiva con una pinza e traslarla delicatamente, in modo che, una volta rimosso il trocar, l'apertura congiuntivale non si venga a trovare in corrispondenza diretta della sclerotomia, fornendo così alle sclerotomie una sorta di barriera rispetto all'esterno.

### • Isolamento dei muscoli retti

Con una forcipe smussa si dissecano i fascetti episclerali interposti tra la capsula di Tenone e la sclera, raggiungendo così i muscoli retti che vengono isolati tramite uncini da strabismo fenestrati. L'uncino con apposita manovra isola il muscolo, con degli asciugino provvediamo ad un isolamento ottimale delle fibre muscolari. Un filo di seta viene impegnato attraverso la fenestratura dell'uncino che viene infine rimosso lasciando la sutura di trazione attorno al muscolo. Si ripete la procedura per tutti i quattro i muscoli retti. Particolare attenzione deve esser rivolta al retto superiore per la presenza dell'obliquo superiore che si inserisce 3-5 mm posteriormente al suo margine laterale.

Si preferisce pertanto isolare il muscolo inserendo l'uncino dal lato mediale del muscolo.

Una volta isolati i retti, le uniche zone non accessibili della sclera sono quelli in cui si inseriscono i muscoli obliqui. In rare occasioni può esser necessario incidere alcuni fasci del tendine dell'obliquo superiore per trattare lesioni che si trovano immediatamente al di sotto della sua ampia inserzione. Si procede quindi all'ispezione della sclera per evidenziare eventuali anomalie (assottigliamenti, stafilomi che potrebbero interferire con la marcatura sclerale ed il posizionamento del piombaggio).

### • Accessi sclerali

La prima fase dell'intervento di vitrectomia, che segue alla peritomia limbare della congiuntiva, consiste nella preparazione delle sclerotomie che costituiscono la via d'accesso alla cavità vitreale. Nella tecnica classica a tre vie di O'Malley è necessario preparare tre sclerotomie nella zona della pars plana che costituiscono la via d'accesso alla cavità vitreale:

- un accesso per la cannula di infusione che servirà a reintegrare il vitreo asportato con BSS e, quindi, mantenere costante la

pressione intraoculare.

- due per il passaggio del vitrectomo e della sonda per l'endoilluminazione

È fondamentale eseguire tutti gli accessi con strumenti isocalibrati rispetto allo standard di vitrectomia utilizzato.

Questo primo tempo della chirurgia vitreale, comune a tutti gli interventi, deve essere effettuato con rigorosa precisione e meticolosità altrimenti può essere fonte di gravi complicanze. Le sclerotomie superiori devono essere il più possibile distanziate tra loro nel caso in cui si debba lavorare ad ore 12 (nei meridiani corrispondenti alle ore 9,30 e 2,30), mentre, in una vitrectomia che preveda esclusivamente un lavoro al polo posteriore (ad esempio fori maculari, *pucker* maculari o CNV maculari), le sclerotomie possono essere più ravvicinate tra loro. Per la localizzazione della sclerectomia infero temporale abbiamo già accennato prima, ma di più diremo tra breve.

La sclerotomia viene effettuata con una lancetta sclerale calibrata (sclerotomo) da 20 G a 3,5 mm, dal limbus negli occhi afachici e pseudofachici, e/a 4 mm dal limbus negli occhi fochici. La misurazione della distanza viene effettuata con un compasso.

Nel caso di vitrectomia in età pediatrica la distanza dal limbus deve essere ridotta a 2,5 mm. Lo sclerotomo attraversa la sclera, la *pars plana*, il vitreo della base e il vitreo anteriore in direzione del centro della cavità vitreale.

**L'accesso per la cannula di infusione** è di norma praticato nel quadrante infero-temporale all'altezza del bordo inferiore del muscolo retto esterno, che è la zona più esposta, in modo da rendere difficile l'urto del cannello di infusione contro le palpebre o il blefaro-stato durante le rotazioni bulbari.

Alcune eccezioni a questa regola sono rappresentate da:

- la presenza di un distacco bollosa molto marcato in zona infero temporale, con il pericolo di penetrazione della cannula nello spazio sottoretinico, evenienza comunque molto rara
- quadri di ispessimento coroideale marcato e/o distacco coroideale vero e proprio, con la possibilità di infusione sotto- o intra-coroideale.

In questi casi la sede della penetrazione può essere altrimenti decisa in base alle migliori condizioni anatomiche.

Il tessuto episclerale della zona prescelta viene accuratamente escisso e i vasi episclerali vengono diatermizzati;

un calibro millimetrato (un compasso) viene posizionato alla distanza desiderata e la sclera viene marcata alla distanza di 3,5 – 4 mm. dal limbus, (3,5 mm negli occhi afachici e pseudofachici, e/a 4mm dal limbus negli occhi fochici).

Nel caso di vitrectomia in età pediatrica la distanza dal limbus deve essere ridotta a 2,5 mm.

La cannula di infusione dovrà essere fissata alla sclera mediante una sutura con Vicryl 6-0 con ago spatolato " sutura a U". Un punto da materassaio, quindi, viene posizionato prima della sclerectomia.

Il primo passaggio viene eseguito parallelamente al limbus ( dall'alto verso il basso) a 4 mm, con un passaggio oltre la metà dello spessore sclerale della lunghezza di 1 mm, ed il secondo ( dal basso verso l'alto) 1 mm davanti, in senso contrario. Attenzione a non eseguire un passaggio troppo corto o superficiale che può erodere la sclera sovrastante rendendo instabile l'ancoraggio; per contro, un passaggio eccessivamente lungo rende difficoltoso l'ancoraggio della cannula e, una volta rimossa quest'ultima, può non chiudere perfettamente la sclerectomia.

Al centro dei due passaggi viene a questo punto praticata la sclerectomia ( 3.5 o 4 mm dal limbus), utilizzando normalmente una lancetta isocalibrata (19 o 20-gauge) monouso, che assicura una facile penetrazione ed una buona tenuta idraulica una volta introdotti gli strumenti. Il meringotomo (lancia) viene posizionato perpendicolarmente alla sclera e parallelo al limbus; e puntato in direzione del centro della cavità vitrea per ridurre il rischio di toccare il cristallino o danneggiare la retina. Il chirurgo controlla al microscopio l'arrivo in camera vitrea della punta della lancia dopo che questa abbia attraversato la sclera, la *pars plana*, il vitreo della base e il vitreo anteriore in direzione del centro della cavità vitreale. In caso di reintervento con presenza di scleromalacia, è preferibile mantenere invece il piano della lancia perpendicolare al limbus, in modo da suscitare una minore sollecitazione sulle fibre sclerali.

La sclerectomia deve perforare la *pars plana* senza causare danno alla retina o al cristallino.

Una volta creato l'accesso per la cannula di infusione questa viene inserita all'interno della sclerectomia, per iniettare il BSS in camera vitrea.

La cannula d'infusione viene introdotta nella sclerectomia con **linea d'infusione chiusa**

È importantissimo verificare l'avvenuta penetrazione in camera vitrea della punta della cannula, per evitare il rischio di infusione sottoretinica o intra-coroideale. Dopo il posizionamento della cannula attraverso la sclerectomia, prima dell'apertura della via di infusione, il chirurgo deve poter visualizzare direttamente la posizione della cannula nel vitreo; ciò è possibile afferrando la cannula con pinze smusse e spingendo la cannula verso la cavità vitrea ruotando l'occhio in direzione della cannula stessa. Talvolta per la miglior visualizzazione della cannula in camera vitrea può essere di aiuto l'utilizzo della fibra ottica. Nella nostra esperienza siamo soliti dopo aver inserito l'infusione e con ancora questa chiusa eseguire prima la sclerectomia supero nasale e verificare subito dopo la buona collocazione in camera vitrea della cannula di infusione afferrando quest'ultima con una pinza spingendola verso la camera vitrea, la sclerectomia supero nasale darà la possibilità di creare un leggero ipotono che renderà più agevole l'avanzata della cannula di infusione verso la camera vitrea che potrà quindi arrivare alla nostra osservazione con maggior semplicità.

Se la punta della cannula non è visualizzabile in questo modo è possibile provare in oftalmoscopia indiretta. Solo dopo aver posizionato la cannula e verificata la presenza in cavità vitrea, l'infusione viene aperta per mantenere una normale IOP.

Per una vitrectomia via *pars plana* standard, molti chirurghi sono soliti utilizzare una cannula di infusione da 23 o da 25 gauge di 4 mm. ( 23 -25 gauge - la lunghezza delle cannule è variabile ne esistono in commercio di varia lunghezza, 2,4,6 mm) e da 5 mm per la chirurgia 20 gauge (20 gauge - la lunghezza delle cannule è variabile ne esistono in commercio di varia lunghezza da 3.5 a 7 mm). La scelta della lunghezza della cannula di infusione dipende dalle condizioni anatomiche: presenza o meno del cristallino, ma anche ampiezza della midriasi e condizioni della coroide. Una cannula da 2 mm viene impiegata da alcuni chirurghi per ridurre il rischio di danno del cristallino. Una cannula di infusione più lunga può venire utilizzata in pazienti afachici o pseudofachici, pazienti con miopia elevata o sollevamenti retinici periferici (distacchi di coroide) al fine di ridurre il rischio di infusione nello spazio sottoretinico. In ogni caso, la cannula deve essere lunga a sufficienza per iniettare il BSS in camera vitrea minimizzando il rischio di toccare il cristallino o la retina durante le operazioni chirurgiche.

La cannula di infusione viene ancorata alla sclera mediante la sutura a U "punto da materassaio" con Vicryl 6-0 precedentemente apposto. Con la sutura in Vicryl 6-0 può venire eseguito un nodo scorrevole che può essere rilasciato per rimuovere la cannula al termine della chirurgia senza venire sostituito. I capi delle suture verranno lasciati lunghi a sufficienza (15-25mm) per consentire la chiusura del nodo.

Il punto di sutura può essere lasciato in sede a seguito della rimozione della cannula di infusione.

**Solo quando si è sicuri che la cannula di infusione abbia perforato correttamente la *pars plana* e la sua apertura è ben collocata in camera vitrea si apre la linea di infusione.**

**La sede delle due sclerectomie dedicate all'accesso degli strumenti** è posta leggermente al di sopra del meridiano orizzontale, supero-temporalmente e supero-nasalmente ad ore 9 e 30 e ad ore 2e 30; a 4 mm dal limbus in occhi fochici e a 3,5 mm posteriormente al limbus in afachici o pseudo-fachici. Le sclerectomie dovrebbero idealmente essere a 160° di distanza, un posizionamento troppo ravvicinato può portare a difficoltà di manovra bimanuale, mentre accessi orizzontali nel paziente fochico facilitano lesioni meccaniche del cristallino.

**E molto importante liberare, all'inizio dell'intervento, la sede di accesso delle sclerotomie dal vitreo incarcerato** altrimenti, durante il prosieguo, si possono avere continui trascinalamenti del vitreo per l'introduzione degli strumenti all'interno della cavità vitreale e, quindi, trazioni inopportune sulla retina periferica nei quadranti corrispondenti. Nel caso in cui la sede della sclerotomia sia fonte di sanguinamento, bisogna preoccuparsi di effettuare una coagulazione applicando il trattamento diatermico direttamente sul chiodo posto a livello della sclerotomia. Le sclerotomie vengono temporaneamente chiuse, per prevenire il prollasso di vitreo, con chiodini sclerali di diametro corrispondente alle sclerotomie (20 G) e si verifica ancora una volta il corretto posizionamento della via di infusione.

**\*\* In caso di recidive**, qualora si presenti una scleromalacia in sede delle pregresse sclerotomie, è opportuno evitare tale sede ponendosene lievemente al di sopra o al di sotto. È comunque preferibile evitare la riapertura di preesistenti sclerotomie, in quanto oltre al possibile cedimento sclerale con mancanza di tenuta idraulica sono possibili emorragie, soprattutto se non è passato molto tempo dai precedenti interventi e quindi i processi riparativi non si sono estinti.

- **23 e 25 G**

Utilizzando i sistemi transconjuntivali, la procedura è la seguente:

- con una pinza chirurgica si afferra la congiuntiva eseguendone una delicata traslazione;
- utilizzando le apposite lance premontate (trocar) si effettuano direttamente le sclerotomie a 3,5 mm o a 4 mm dal limbus. Sulle lame, di diametro esterno 0,56 mm per i 25 G e di 0,67 mm per i 23 G, è montata una microcannula in materiale acrilico o metallico necessaria per il mantenimento della pervietà degli accessi durante l'introduzione degli strumenti e l'allineamento accesso sclerale-tramite congiuntivale. La cannula, di lunghezza 3,6 mm e diametro interno/esterno 0,57/0,62 mm, ha un ingresso a margini svasati per facilitare il passaggio degli strumenti ed un collare di mantenimento esterno;
- sulla microcannula posta in sede infero-temporale, la prima che normalmente viene posizionata, viene collegato il cannello d'infusione di lunghezza 5 mm e diametro esterno 0,62 mm; ( al fine di migliorare la tenuta delle sclerotomie al termine dell'intervento, che è una delle problematiche maggiormente dibattute tra gli utilizzatori di questi sistemi, le sclerotomie possono essere eseguite non perpendicolarmente rispetto al piano sclerale ma in maniera obliqua ).

Sono state proposte differenti tecniche di inclinazione dei trocar: di 45° su un piano parallelo al limbus<sup>11</sup> o di 30° con la punta rivolta verso il limbus.

- **Infusione endobulbare**

La pressione intraoculare si regola modificando l'altezza della bottiglia di infusione o la pressione della pompa dell'aria.

Una volta eseguite le manovre di verifica del corretto posizionamento del cannello di infusione si apre la linea di infusione, mantenendo un'altezza della colonna tale da garantire una pressione intraoculare di 25-30 mmHg.

*Allorchè ci si trova in un caso di distacco di retina*, l'infusione deve essere mantenuta inizialmente bassa al fine di evitare movimentazioni improvvise della retina e del vitreo che possono ampliare le rotture retiniche sottoposte a trazione vitreo-retinica.

Una soluzione di infusione ideale dovrebbe possedere diverse caratteristiche:

- sterilità
- pH neutro (7,4)
- osmolalità compresa fra 300 e 310 mOsm
- presenza di un tampone bicarbonato, di glucosio e di glutazione, composizione elettrolitica U più possibile simile a quella dell'umore acqueo naturale.

La soluzione per infusione attualmente più utilizzata è Balanced Salt Solution (BSS Plus), con eventuale addizione di adrenalina (0,5 mi di adrenalina idroclo-ro 1/1000) per favorire la midriasi.

- **Il sistema di lenti**

Abbiamo a disposizione svariati sistemi di visione, nella nostra pratica siamo soliti utilizzare quelle ad appoggio libero, In caso si preferisca un sistema a visione diretta (con lenti a contatto per la neutralizzazione del diotro oculare), è opportuno utilizzare le lenti con anello metallico suturato alla sclera (anello di Landers10), rispetto a quelle con supporto periferico in silicone o con manico laterale ed irrigazione, in quanto sono prevedibili manovre di indentazione e rotazione bulbare che possono in caso contrario dare problemi di stabilità.

Se viene utilizzato un sistema di lenti suture al bulbo, le suture vengono posizionate alle tre e alle nove in corrispondenza del limbus per consentire il posizionamento dell'anello. Viene di solito utilizzata una seta 4-0 o Mersilene con ago spatolato. L'uso di un ago spatolato riduce il rischio di perforazione del bulbo.

- **Cosa fare in caso di visione difficoltosa**

Condizioni, pre-esistenti o insorte durante l'intervento stesso che possono derivare da alterazioni a carico di cornea, iride e forame pupillare, cristallino possono impedire la corretta visualizzazione del corpo vitreo e della retina in maniera tale da compromettere il buon esito dell'intervento stesso. *Oltre a condizioni di trasparenza corneale, una scarsa midriasi iridea, può creare problemi di visione del campo operatorio così come le alterazioni dell'iride ( sinecchie), le alterazioni della pupillae le alterazioni del cristallino e di trasparenza della capsula in psueodofachico.*

Per ogn'una di queste situazioni esiste la possibilità di ripristinare delle situazioni tali da poter continuare con l'intervento di vitrectomia.

Si può ricorrere all'utilizzo di viscoelastico per la liberazione delle sinecchie o utilizzare delle spatole per effettuare le opportune manovre, così come si possono impiantare degli uncini retrattori dell'iride in caso di miosi, la rimozione di IOL, capsula o cristallino può talvolta rendersi necessario per il ripristino di una idonea trasparenza dei mezzi

- **Manovre da eseguire in caso di difficoltà di visione**

Esistono condizioni che impediscono la corretta visualizzazione del corpo vitreo e della retina in maniera tale da interferire con l'intervento di chirurgia vitreo-retinica. Tali condizioni, pre-esistenti o insorte durante l'intervento stesso, abbiamo visto possono derivare da alterazioni a carico di cornea, iride e forame pupillare, cristallino.

### **Alterazioni della cornea**

#### **Alterazioni corneali pre-operatorie**

Le opacità corneali pre-esistenti l'intervento ostacolanti la visione sono da trattare prima della vitrectomia. Qualora vi sia coesistenza con distacco di retina e necessità di trattamento di quest'ultimo, le diverse possibilità sono: esecuzione di una vitrectomia open-sky (tecnica pressoché abbandonata per i numerosi svantaggi: impossibilità di manipolazioni del bulbo come l'indentazione epi-sclerale, elevato rischio di emorragia espulsiva); esecuzione di una cheratoplastica preliminare (oltre a possibili difficoltà di osservazione causa opacità e distorsioni del lembo, quest'ultimo può vedere compromesse le proprie possibilità di sopravvivenza dall'esecuzione stessa

dell'intervento); vitrectomia endoscopica (tecnica ancor oggi poco diffusa per la lunga durata e la difficoltà dell'intervento, oltre alla scarsa disponibilità di strumentazione); la tecnica di prima scelta è quindi l'utilizzo di cheratoprotesi temporanee, posizionate dopo l'esecuzione di una cheratoplastica perforante all'inizio dell'intervento di chirurgia vitreoretinica. Questo dispositivo permette di ottenere un'ottima visibilità del segmento posteriore e di garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza contro l'ipotonia e la salvaguardia del lembo innestato. Esistono due principali tipi di cheratoprotesi:

1. Landers<sup>17</sup> in PMMA, il cui principale svantaggio è la protrusione posteriore fino ad oltrepassare il piano irideo, con conseguenti possibili limitazioni delle manovre endochirurgiche molto anteriori,
2. Eckardt<sup>18</sup> in silastic, che deve essere suturata in modo simile a quello dei lembi omologhi, con numerosi vantaggi legati alle caratteristiche costruttive (possibilità di utilizzare le lenti pre-smatiche, subisce deformazioni paragonabili a quelle della cornea naturale durante le manovre chirurgiche).

Al termine dell'intervento, in base alle condizioni anatomiche (cristallino, mezzi di tamponamento, vascolarizzazione corneale) il chirurgo può decidere se riposizionare il lembo auto-logo in attesa di una successiva cheratoplastica in condizioni più favorevoli o se procedere ad una cheratoplastica omologa.

#### **Alterazioni corneali intra-operatorie**

- Edema dell'epitelio corneale. Più frequente nei diabetici e nei pazienti anziani, determinato da elevata pressione intraoculare, contatto con farmaci epiteliotossici, lesioni iatrogene, essiccamento. È necessario controllare immediatamente l'altezza della colonna di infusione; se il problema persiste si esegue uno scraping dell'epitelio corneale mediante una spatola smussa.
- Edema stromale e pieghe dell'endotelio. Interventi molto prolungati possono portare a scompenso endoteliale. Queste alterazioni possono disturbare la visione durante le fasi di scambio con aria riflettendo la luce; è possibile iniettare visco-elastici sulla superficie endoteliale (ialuronato di sodio 1%).

#### **Alterazioni pupillari ed iridee**

Midriasi insufficiente. Se sono presenti sinechie posteriori o membrane ciclitiche epipupillari, la loro risoluzione può portare ad un ampliamento della midriasi; normalmente si procede per via limbare con ago da 30 G, eventualmente iniettando acido ialuronico in camera anteriore per favorirne il mantenimento. Una scarsa midriasi funzionale si risolve utilizzando dei dispositivi chirurgici che amplino il diametro pupillare: ormai caduti in disuso l'apposizione di punti di sutura e mai introdotti nell'uso comune gli anelli in silastic da posizionare in corrispondenza dell'orletto pupillare, attualmente quelli più utilizzati sono gli uncini dilatatori in silastic introdotti per via limbare. A fronte di una buona maneggevolezza e della possibilità di essere utilizzati nel fachico, essi hanno lo svantaggio di produrre una pupilla di forma quadrangolare poco fisiologica e di poter indurre lesioni dello sfintere o dello stroma pupillare.

#### **Alterazioni legate alle condizioni di pseudofachia**

Lenti intraoculari opacizzate. Per asportare una lente dalla camera posteriore, dopo aver inserito la cannula di infusione, si inietta del viscoelastico in camera anteriore per via limbare. A questo punto la lentina viene dislocata in camera anteriore con uncini rototoli per lenti intraoculari, anche iniettando il viscoelastico stesso al di sotto del piatto della lente; si esegue un tunnel corneale di ampiezza idonea al passaggio di quest'ultimo e si estrae la lentina mediante pinze angolate (tipo Me Pherson). In caso di lenti pieghevoli acriliche o in silicone, è possibile tagliare il piatto in camera anteriore per poter usufruire di un'apertura più piccola per l'estrazione della lente. Prima di proseguire con la chirurgia vitreoretinica, si devono a questo punto suturare gli accessi corneali; generalmente si utilizza nylon 10-0. In caso di lentine molto datate, è possibile che le aderenze tra le strutture irido-capsulari e le anse delle lentine stesse siano talmente tenaci da renderne impossibile la rimozione per trazione pena il rischio di emorragie del corpo ciliare; è allora opportuno tagliare le anse della lentina abbandonandole in camera posteriore. Membrane fibrotiche capsulolenticolari/capsula opaca. Nell'afachico è sufficiente la loro asportazione via pars plana, utilizzando una pinza vitrea-le ed il vitrectomo, sotto illuminazione diretta. In caso di pseudofachia, non è possibile una loro asportazione radicale pena il dislocamento della lente intraoculare; ci si deve quindi solitamente limitare all'asportazione della parte centrale di una capsula opaca (capsulectomia) utilizzando il vitrectomo via pars plana.

#### **Cataratta**

Oltre che per una cataratta vera e propria, ossia per un'opacità del cristallino tale da impedire la visione del vitreo e della retina, durante un intervento di endochirurgia per distacco di retina può essere necessario asportare il cristallino per motivi legati alla patologia posteriore, con necessità di tempi chirurgici molto complessi sulla base vitrea-le e sull'estrema periferia retinica. L'intervento avviene di norma per via limbare, come una normale facoemulsificazione con impianto di lente intraoculare nel sacco, dopo aver posizionato il cannello d'infusione per meglio regolare il tono oculare; la linea di infusione viene chiusa dopo aver selezionato un'altezza di circa 40-50 citi<sup>20</sup>. La lensectomia via pars plana, attualmente la procedura di seconda scelta, si esegue dopo aver posizionato l'infusione ed eseguite le sclerotomie: il cristallino viene perforato in sede equatoriale con la lancia 20 G, mantenuta orizzontale in direzione del centro lenticolare; un nucleo molle può essere aspirato tramite vitrectomo regolato su un'aspirazione elevata e frequenza di taglio bassa, elevando la pressione di infusione a 70 cm d'acqua circa; per nuclei più densi è necessario utilizzare il facoemulsificatore per via pars plana con punta isocalibrata. È necessario porre attenzione alla sclerotomia di accesso dello strumento, sede di possibile surriscaldamento legato all'azione degli ultrasuoni, ed alla capsula posteriore, la cui rottura per un erraneo posizionamento della sonda può far precipitare materiale nucleare in camera vitrea, con possibili lesioni retiniche iatrogene; comunque, piccoli frammenti di materiale lenticolare comunemente si disperdono in camera vitrea, ed il loro recupero può essere difficoltoso, soprattutto se ampie rotture retiniche ne consentono il passaggio nello spazio sottoretinico.

#### **• Fase iniziale della vitrectomia**

Dopo la preparazione del campo operatorio, della peritomia congiuntivale, delle sclerotomie e del posizionamento della cannula d'infusione inizia la fase di vitrectomia vera e propria, con i suoi tre tempi fondamentali: rimozione del vitreo centrale., della base e corticale.

Per questo tempo chirurgico è necessario utilizzare la seguente strumentazione:

1. microscopio operatorio;
2. vitrectomo;
3. sorgente per endoilluminazione con sonda a fibre ottiche;
4. indentatore sclerale;
5. chiodi sclerali;
6. pinze per chiodi;
7. minispata e pinze vitreali;
8. ago flautato di Zivovnic;
9. ago con punta di silastic per aspirazione attiva;
10. lente piano-concava;
11. lente prismatica di 20° o 30° di Tolentino.

\* La posizione più naturale per tenere la sonda del vitrectomo ed attuare le manovre chirurgiche è simile a quella con cui si tiene una penna ossia mantenendo lo strumento fra il pollice, l'indice e il dito medio.

Con la mano controlaterale si tiene, in posizione analoga, la sonda dell'endoilluminatore. Il chirurgo posiziona quindi

l'endoiluminatore e il vitrectomo attraverso le due sclerotomie superiori.

Si utilizza quindi una **lente piano-concava** per il vitreo centrale ed una **lente prismatica per il vitreo della base**. Alcune fasi di rimozione del vitreo centrale e del vitreo della base non necessitano dell'ausilio della lente corneale ma si eseguono sfruttando l'illuminazione coassiale del microscopio, indentando la sclera dall'esterno con un indentatore metallico per esporre meglio il piano retinico.

- **Introduzione degli strumenti**

L'introduzione degli strumenti attraverso le sclerotomie deve avvenire con molta cautela (20 gauge).

Il passaggio attraverso sclera e coroide dovrebbe avvenire mantenendo l'asse dello strumento rivolto verso il centro del bulbo, eventualmente effettuando delle rotazioni nei primi passaggi. Lì dove ci troviamo ad inserire strumenti con apice arrotondato in genere si hanno particolari problemi diverso è invece per il caso di strumenti con punta appiattita (es. fibre ottiche) dove l'inserimento è talvolta più difficoltoso; in questi casi può essere utile inclinare di 45° lo strumento in modo da far passare per primo un bordo, che viene gradualmente avanzato mediante rotazioni dello strumento, poi una volta superato lo spessore sclerale lo strumento viene verticalizzato. Queste manovre quindi devono essere eseguite con estrema cautela e delicatezza, al fine di evitare importanti complicanze (trascinamento del vitreo della base, lesioni iatrogene del cristallino, ampliamento della sclerotomia con perdite di tenuta, incarceramento vitreo-retinico) tenendo sempre costante la visione della punta degli strumenti all'interno della camera vitrea.

- **Rimozione ialoide anteriore e vitreo centrale**

La prima fase della vitrectomia vera e propria è l'asportazione del vitreo centrale che viene sempre o quasi sempre preceduta da una vitrectomia anteriore.

Ricordo ancora che prima di procedere alla rimozione completa del vitreo centrale e della base è utile liberare il vitreo in prossimità della sede delle sclerotomie sino a che il liquido d'infusione non defluisca liberamente da queste.

Nel caso di bulbo afachico, il primo tempo della vitrectomia, consiste nell'asportazione della ialoide anteriore che va rimossa dal centro sino alla periferia.

Vale la pena di ricordare che in caso di occhio fachico, soprattutto nei pazienti giovani, la ialoide anteriore è tenacemente aderente alla capsula posteriore del cristallino e ciò rende particolarmente difficile la sua rimozione senza indurre danni alla lente. Nel paziente diabetico, la membrana ialoidea anteriore, se trasparente, deve essere lasciata in sede per ridurre il rischio dell'insorgenza di una neovascolarizzazione dell'iride.

**Dove necessariamente bisogna asportare la ialoide anteriore è nei pazienti con emovitreo**, in questi casi, una volta asportato il vitreo ematico, la ialoide anteriore rimane adesa alla capsula posteriore del cristallino e può fare da supporto e deposito a residui di vitreo ematico, riducendo di conseguenza la visibilità intra-operatoria, in questi casi, sarà necessario, aspirare delicatamente la ialoide anteriore ed una volta spostata posteriormente, verso il centro della cavità vitreale, azionare il taglio del vitrectomo per eliminarla completamente.

In caso di PVR anteriore, rotture giganti, allorchè si decide di asportare il cristallino trasparente per trattare meglio la patologia retinica in atto, la ialoide anteriore deve essere sempre asportata per eliminare la possibilità della formazione di una membrana ciclitica secondaria su di essa.

**Dopo la rimozione, quando possibile, della ialoide anteriore, il secondo obiettivo è quello di rimuovere il vitreo centrale e la ialoide posteriore.**

In questa fase si utilizza per l'osservazione **una lente a contatto piano concava** che viene posizionata sulla superficie corneale utilizzando BSS o una sostanza viscoelastica.

Si posiziona al centro della camera vitrea, la sonda del vitrectomo, con la bocca orientata anteriormente in modo da essere visibile, con l'illuminazione diretta su di essa. La sonda deve essere mantenuta ferma, comunque evitando ampie e rapide escursioni, onde evitare marcate trazioni sulla retina periferica e rotture retiniche periferiche. Si inizia anteriormente, poi, via via che il vitreo viene asportato, la sonda viene introdotta più profondamente sino ad asportare il vitreo centrale della parte posteriore. La bocca di taglio del vitrectomo deve essere diretta verso il vitreo così che il chirurgo sia in grado di visualizzare la porta stessa in qualsiasi momento. Sembrerà che il vitreo graviti verso l'ingresso del vitrectomo per essere aspirato attraverso la bocca sulla punta.

La punta della fibra ottica dovrebbe venire posizionata a distanza di pochi millimetri dal vitrectomo così da illuminarne la punta.

Quanto più la fibra ottica viene posizionata lontano dal vitrectomo tanto più ampio è il campo visivo che verrà illuminato. Qualsiasi riflesso di luce sul vitrectomo può essere minimizzato modificando l'angolo di illuminazione della fibra ottica.

Quando sembra che il vitreo smetta di migrare verso il vitrectomo, questi viene spostato posteriormente nella cavità vitrea per rimuovere qualsiasi residuo vitreale.

Abitualmente la faccia posteriore del vitreo viene visualizzata man mano che la vitrectomia procede se il vitreo posteriore è distaccato.

L'asportazione del vitreo centrale e della ialoide posteriore risulta facilitata nei casi di distacco posteriore totale del vitreo senza particolari rischi di ledere la retina. Nei casi di distacco posteriore parziale del vitreo (a tronco di cono) la rimozione del vitreo centrale diventa più difficoltosa. Il vitrectomo in questa fase viene impostato con aspirazione relativamente elevata e frequenza di taglio media per evitare tempi eccessivi (frequenza di taglio del vitrectomo di circa 500-550 cicli al minuto e aspirazione 120-150 mmHg).

È possibile assistere, durante questa fase, all'insorgenza spontanea di un distacco posteriore di vitreo favorita dalla turbolenza del fluido di infusione; in caso contrario, è opportuno cercare di indurlo: fermando l'azione di taglio, ci si posiziona con la sonda del vitrectomo davanti al disco ottico (dal lato nasale della papilla ottica verso la periferia) e si attiva l'aspirazione (utilizzando la funzione di sola aspirazione del vitrectomo-funzione specifica) cercando di ingaggiare la ialoide posteriore e di trazarla in senso postero-anteriore.

Nel caso del distacco di retina regmatogeno il distacco posteriore di vitreo è una condizione pressoché costante, dunque normalmente questa fase non comporta eccessivi rischi; nei rari casi in cui esso non sia presente il rischio di aspirazione della retina nel vitrectomo è elevato, per cui al momento di aspirare la corticale posteriore del vitreo si devono modificare i parametri operatori riducendo l'aspirazione e innalzando al massimo la frequenza di taglio in modo da minimizzare le trazioni e si deve tenere la bocca del vitrectomo rivolta dalla parte opposta rispetto alla retina, secondo la tecnica "land-to-sea" descritta da Machemer.

Esistono inoltre delle condizioni particolari che incrementano il rischio di lesioni retiniche dirette con la bocca del vitrectomo, in cui ci si deve comportare come sopra descritto: distacchi di retina bollosi con retina molto mobile, presenza di emovitreo con marcato intorbidamento in camera vitrea, proliferazione vitreoretinica di grado D4 con imbuto chiuso.

La permanenza sulla retina di una stratificazione ematica viene trattata mediante un ago flautato di aspirazione, con protezione in silastic sulla punta: si abbassa la colonna di infusione per ridurre l'aspirazione passiva, ci si avvicina cautamente al centro del coagulo che viene ingaggiato e trazonato delicatamente; se si deve asportare un tappeto di emazie stratificate sulla retina è opportuno dapprima investire l'area con un getto di reflusso ottenuto comprimendo con il dito il tubo in silastic: questa corrente serve a sollevare le cellule dalla retina mobilizzandole all'interno della camera vitrea, da dove vengono agevolmente asportate.

- **Rimozione del vitreo della base**

È una fase sicuramente più delicata e complessa dell'intervento rispetto alla precedente, che, se non correttamente eseguita, può essere la causa di recidive e di insuccesso dell'intervento stesso. I motivi principali di difficoltà di esecuzione di questa fase

dell'intervento sono riassunti nei seguenti punti:

- difficoltà di visione delle strutture della base del vitreo che solitamente necessita di manovre di indentazione sclerale;
- il vitreo in questa sede è intimamente connesso alla retina, è più denso e compatto del vitreo centrale e le fibre collagene sono maggiormente rappresentate;
- i fenomeni patologici si localizzano spesso in tale zona (PVR anteriore ecc);
- alta incidenza di lesioni iatrogene a carico della retina periferica, uvea e cristallino.

La regolazione del vitrectomo cambia, convenendo aumentare a valori massimali la frequenza di taglio e ridurre i livelli di aspirazione; in caso si utilizzi un sistema di visione con lenti a contatto, si passa alle **lenti prismatiche di Tolentino**. Se vengono usate le lenti a contatto suturate devono essere impiegate la 30° o la 50° per la visualizzazione della retina periferica anteriormente all'equatore

La regolazione del vitrectomo deve essere tale da permettere la rimozione del vitreo senza creare fenomeni di trascinamento e quindi traumi involontari alla periferia retinica. E' consigliabile pertanto adoperare:

- una frequenza di taglio elevata (550-600cicli/min.); se si utilizza una unità di recente introduzione la velocità di taglio raggiungibile è di 1500 cicli/min.
- porta di taglio/aspirazione ridotta di 1/4;
- aspirazione bassa 80-100 mmHg.

Per effettuare la vitrectomia della zona orale è tuttavia necessaria un'indentazione dinamica della sclera nella zona pre-equatoriale; spesso viene eseguita dall'assistente, in quanto le mani del chirurgo sono occupate dagli strumenti. La manovra si effettua utilizzando un apposito indentatore metallico, a superficie liscia se si desidera la possibilità di scorrere sulla sclera, a superficie "smerigliata" per una maggiore stabilità; si esegue una cauta pressione sulla superficie sclerale dell'area desiderata fino a visualizzare la retina e la bocca del vitrectomo che deve sempre rimanere visibile.

Una volta asportato grossolanamente il vitreo periferico. Allo scopo di poter effettuare correttamente l'azione indentante ed esporre la zona da trattare sarà necessario abbassare il contenitore del liquido d'infusione tra 15 e 40 cm dalla testa del paziente per ipotizzare il bulbo oculare (10-15 mmHg).

Per evitare traumi al cristallino (frequenti soprattutto con il dorso dello strumento che va a comprimere la capsula posteriore) durante la manovra nei quadranti lontani dalla sclerotomia di accesso del vitrectomo è opportuno scambiare le sclerotomie di accesso degli strumenti cambiando mano. Quando si lavora in estrema periferia, per il chirurgo è possibile passare all'illuminazione diretta del microscopio indentando con la mano che non tiene il vitrectomo; questa tecnica offre una visione a maggiore ingrandimento e la possibilità di ottenere indentazioni più profonde .

**Anche in questo caso le manovre di rimozione del vitreo della base risultano facilitate negli occhi afachici rispetto a quelli fachici.**

**Nel paziente afachico si può avere una buona visualizzazione del vitreo della base e della zona preorale sino ai corpi ciliari utilizzando esclusivamente la luce coassiale del microscopio. Lo stesso chirurgo può eseguire con la mano libera l'indentazione sclerale periferica ed effettuare la vitrectomia con l'altra mano.**

Nel paziente fachico si hanno difficoltà maggiori e soprattutto si hanno notevoli rischi di ledere il cristallino.

Il vitreo viene quindi rasato verso la base vitreale, facendo attenzione ad evitare qualsiasi trazione non necessaria alla retina ed avendo sempre cura di tenere la bocca di taglio del vitrectomo rivolta dal lato opposto della retina. I nuovi vitrectomi hanno frequenze di taglio di 1200-2400cpm, caratteristica che può essere essenziale nelle fasi di rasatura del vitreo periferico; questa procedura viene eseguita su 360° fino ad ottenere una rimozione totale del vitreo.

#### • Rimozione della ialoide posteriore

La cavità vitrea consiste di un gel vitreale centrale e di una faccia vitreale posteriore che rappresenta la ialoide posteriore. In un paziente senza separazione vitreale posteriore, la ialoide posteriore è aderente al nervo ottico, vasi retinici, sulla macula e cicatrici pregresse. Abbiamo visto come sia possibile assistere, durante la fase di asportazione del vitreo centrale, all'insorgenza spontanea di un distacco posteriore di vitreo favorita dalla turbolenza del fluido di infusione; in caso contrario, è opportuno cercare di indurlo. E' anche vero però che lo spettro di patologie in cui è presente un'aderenza anomala della ialoide posteriore è aumentato significativamente negli ultimi anni ampliando il range di indicazioni per la rimozione della ialoide posteriore. Attenzione estrema è necessaria quando viene rimossa la ialoide posteriore. Qualsiasi trazione non necessaria sulla ialoide, verrà trasmessa al vitreo della base, e può determinare l'insorgenza di rotture retiniche o distacco.

Abbiamo in precedenza visto che nei casi di distacco posteriore parziale del vitreo (a tronco di cono) la rimozione del vitreo centrale diventa più difficoltosa e che la superficie laterale del tronco di cono è costituita dalla corticale del vitreo ispessita e adesa alla retina in prossimità dell'equatore e posteriormente ad esso. In questo caso l'ingresso nella ialoide posteriore deve essere eseguito preferibilmente dal lato nasale superiore; oppure in una zona in cui l'ecografia e la biomicroscopia abbiano indicato la presenza di distacco posteriore del vitreo. In un caso come quello sopra esposto, la corticale del vitreo viene interrotta operando un taglio circolare continuo in sede equatoriale. E' consigliabile, in particolari casi, mantenere completamente aperta la bocca del vitrectomo con una bassa frequenza di taglio (400-450 cicli di taglio/min.) ed un livello di aspirazione mediobasso (60-80 mmHg) senza rivolgere la bocca del vitrectomo verso la retina. Nei casi, invece, di assenza di distacco posteriore del vitreo, allorché ci accingiamo alla rimozione della ialoide posteriore, bisogna procedere con grande prudenza per il rischio di danneggiare la retina. Si ricercherà allora una zona di separazione spontanea della ialoide posteriore in un punto, e utilizzando la funzione di aspirazione del vitrectomo, si tenterà di ottenere lo scollamento totale della ialoide dal lato nasale della papilla ottica verso la periferia. In quei casi in cui non si evidenziano zone di separazione spontanee della ialoide posteriore, andiamo ad intervenire, in prossimità dell'area peripapillare dove minore è il rischio di indurre un danno retinico. In quest'area, diversi strumenti possono venire utilizzati per distaccare la ialoide posteriore. Una cannula siliconata con aspirazione attiva può rendere più semplice rimozione della ialoide posteriore. Una cannula siliconata tagliata approssimativamente a 3 mm viene collegata all'aspirazione della macchina e l'aspirazione viene settata a circa 100 mmHg. Il distacco della ialoide posteriore può essere riconosciuto in vari modi. In primo luogo la linea di infusione si fermerà. Una volta che la punta della cannula è occlusa dalla ialoide posteriore, non vi sarà passaggio di fluido con conseguente blocco del gocciolamento dalla bottiglia di BSS. Può venire anche osservato il **segno del fish-strike**, evidenziato dal flettersi della cannula di silicone mentre la cannula viene fatta scorrere sulla superficie retinica. Il chirurgo può anche utilizzare il vitrectomo a bassa aspirazione per impegnare la ialoide posteriore. Può anche venir utilizzato un meringotomo a punta curva o altri pick. Una volta impegnata con la cannula siliconata o con il vitrectomo, la ialoide posteriore viene dolcemente sollevata verso il centro della camera vitrea. Quando la ialoide posteriore sarà completamente distaccata sarà possibile osservarla ondeggiare e diverrà visibile l'anello di Weiss centralmente alla camera vitrea. Una volta che l'anello di Weiss è stato sollevato dalla testa del nervo ottico e distaccata la ialoide dalla macula, il distacco della ialoide posteriore è completo. La ialoide posteriore dovrebbe venire rimossa postero-anteriormente utilizzando il vitrectomo. La vitrectomia periferica deve quindi procedere verso la base del vitreo, con o senza depressione sclerale, in relazione alle condizioni patologiche presenti. La rimozione della ialoide posteriore può essere confermata introducendo una cannula siliconata in sede peripapillare e attivando l'aspirazione. Se non si osserva segno del "fish-strike" o abolizione dell'infusione, è possibile concludere che la ialoide posteriore è stata rimossa con successo; è possibile eseguire questo controllo anche intorno alla regione maculare per confermare l'assenza di residui della ialoide posteriore sulle

strutture maculari.

- **Fasi finali della vitrectomia**

Alla fine di ogni procedura chirurgica le sclerotomie vengono accuratamente suturate. La bottiglia di infusione viene abbassata per ridurre la pressione intraoculare. Il liquido di infusione deve refluire liberamente dalle sclerotomie assicurandosi che non vi sia vitreo incarcerato nelle stésse. La sutura più idonea per chiudere le sclerotomie è attualmente il monofilamento sintetico PDS 7/0 che si degrada in circa 60 giorni.

La sutura della congiuntiva avverrà con punti staccati di seta vergine o di altro materiale assorbibile, avendo cura di affrontare correttamente il limite della congiuntiva per tutto l'anello limbare.

La medicazione post-operatoria è generalmente a base di un midriatico, come l'atropina, e di un'associazione antibiotico-cortisonica.

Un altro accorgimento importante è quello di verificare, alla fine dell'intervento, mediante indentazione o mediante l'oftalmoscopia indiretta, che, in prossimità delle sclerotomie, non si siano formate delle rotture retiniche iatrogene dovute al trascinarsi della sostanza vitreale in tale sede.

Se ciò fosse accaduto, prima di suturare le sclerotomie, è utile applicare un trattamento retinopessico in tali sedi e ricorrere all'impiego di un mezzo tamponante.

Di fondamentale importanza è l'esplorazione minuziosa del fondo oculare, una volta completato il trattamento della patologia, alla ricerca di rotture retiniche pre-esistenti o neoformate. Anche se succede raramente, (considerando che il trattamento del distacco di retina prevede vitrectomia generalmente estese), si deve anche verificare l'assenza di vitreo impegnato nelle sclerotomie di accesso. Al momento di estrarre gli strumenti, deve essere mantenuto un modesto ipotono intraoculare (pressione di iniezione di aria, colonna di infusione di fluido salino o di PDMS); le sclerotomie vengono chiuse con un tappo calibrato. A questo punto, vengono suturate le due sclerotomie di accesso degli strumenti utilizzando il medesimo filo in poligalattina 6-0, in modo da assicurarne la tenuta idraulica: di norma si effettua una sutura a laccio di scarpa.

Viene poi sciolto il nodo scorsoio apposto al filo di fissaggio della cannula di infusione, senza asportare il filo di sutura, in modo da poter sfilare la cannula stessa mentre nel contempo si serra di nuovo il punto con un nodo questa volta a chiusura. Una volta verificata la perfetta tenuta delle sclerotomie, si procede alla sutura della congiuntiva, a punti staccati, con filo riassorbibile in poligalattina 8-0 e si inietta antibiotico associato o meno a steroidi nello spazio sottocongiuntivale.

Un altro accorgimento importante è quello di verificare, alla fine dell'intervento, mediante indentazione o mediante l'oftalmoscopia indiretta, che, in prossimità delle sclerotomie, non si siano formate delle rotture retiniche iatrogene dovute al trascinarsi della sostanza vitreale in tale sede. Se ciò fosse accaduto, prima di suturare le sclerotomie, è utile applicare un trattamento retinopessico in tali sedi e ricorrere all'impiego di un mezzo tamponante.

*\*In caso di distacco di retina una volta asportato grossolanamente il vitreo periferico, è opportuno procedere all'iniezione di perfluorocarbonati liquidi in camera vitrea, allo scopo di stabilizzare la retina rendendo possibile l'asportazione del vitreo periferico vicino alla retina. L'introduzione dei perfluorocarbonati liquidi, ha "rivoluzionato" la chirurgia vitreo-retinica del distacco di retina, consentendo manovre chirurgiche con una sicurezza e una facilità prima impensabili. Le peculiari caratteristiche fisiche di questi composti li rendono dei preziosissimi "strumenti" intra-operatori: la tensione superficiale in ambiente acquoso relativamente alta garantisce una buona capacità di tamponamento delle rotture retiniche; la bassa viscosità permette un'ottima maneggevolezza, con relativa facilità di iniezione e aspirazione; infine, l'elevata densità è responsabile dell'azione di riappianamento retinico tramite dislocazione in senso anteriore del fluido sottoretinico con sua evacuazione tramite le rotture periferiche, una volta che vengano iniettati in camera vitrea, con stabilizzazione della retina centrale e riduzione della mobilità della retina periferica. È fondamentale, prima di procedere all'iniezione, liberare completamente la retina da trazioni per evitare rotture retiniche iatrogene e verificare l'assenza di rotture posteriori per evitare il passaggio sottoretinico della sostanza. L'iniezione del perfluorocarbonato liquido si esegue manualmente, mediante una cannula smussa introdotta attraverso una sclerotomia di accesso, posizionata anteriormente al disco ottico, dopo aver ridotto l'altezza dell'infusione a 20-30 cm, riempiendo gradualmente la camera vitrea ed evacuando completamente il fluido sottoretinico avvicinando al margine delle rotture retiniche la punta di un ago flautato. Durante l'iniezione il tono oculare viene regolato idrostaticamente, in quanto la soluzione salina presente all'interno del bulbo è libera di refluire attraverso la cannula di infusione. Il riempimento della camera vitrea non deve essere totale, ma il livello anteriore della bolla che il perfluorocarbonato forma in camera vitrea deve fermarsi dietro il limite posteriore della base vitreale, per consentire una migliore visione durante le manovre periferiche e ridurre il pericolo di passaggio sottoretinico del fluido. A questo punto, è possibile completare l'asportazione del vitreo periferico. Per evitare traumi al cristallino (frequenti soprattutto con il dorso dello strumento che va a comprimere la capsula posteriore) durante la manovre nei quadranti lontani dalla sclerotomia di accesso del vitrectomo è opportuno scambiare le sclerotomie di accesso degli strumenti cambiando mano.*

- **Regolazione parametri**

In base alle caratteristiche del sistema di vitrectomia (20, 23 o 25 G) e di visualizzazione (sistemi panoramici ad appoggio o lenti di Landers) in uso le impostazioni dei parametri di funzionamento dell'apparecchiatura subiscono variazioni notevoli. Oltre a ciò all'interno dell'intervento chirurgico ciascun tempo operatorio richiede a sua volta adeguamenti resi necessari dalla fase in atto e queste variazioni sono tanto più importanti proprio per la chirurgia vitreale del distacco di retina regmatogeno primario, quando spesso occorre asportare vitreo aderente ad una retina molto mobile. Oggi è possibile memorizzare una quantità praticamente infinita di variazioni delle impostazioni dell'apparecchiatura per ogni chirurgo che a sua volta può impostare diversamente ogni fase chirurgica. L'errore occasionale di impostazione dei parametri è quindi legato a selezione errata (o del nome del chirurgo o della fase da richiamare). Esistono anche sistemi di variazione continua dei diversi parametri in relazione alla pressione sul pedale dello strumento. Tali sistemi permettono un controllo completo da parte del chirurgo delle varie regolazioni rendendo più fluida, continua e sicura la chirurgia.

Tali regolazioni in continuo rendono però possibili errori di regolazione "istantanei" per disattenzione da parte del chirurgo rispetto al variare delle situazione intraoculare, ad esempio l'avvicinarsi eccessivo della retina per una aspirazione troppo pronunciata. Quindi durante le fasi più delicate di ogni intervento ma in generale sempre è fondamentale una sala operatoria silenziosa, attenta e priva di fonti di distrazione di qualsiasi genere per il chirurgo, che a sua volta deve pensare solo a quello che sta facendo. Tra i vari parametri di settaggio di un vitrectomo l'aspirazione è certamente quello di regolazione più critica e di più sensibile variazione per influenze di fattori esterni al controllo diretto del chirurgo. Ad esempio per chi lavora con sistemi di lenti ad appoggio su anello di Landers una depressione sclerale inopportuna varia improvvisamente ed in modo inatteso l'aspirazione del vitrectomo, con effetti pericolosi per l'integrità retinica se si sta lavorando a poca distanza da essa. Chi non utilizza il sistema ad infusione controllata deve poter contare su di una corretta gestione delle variazioni dell'altezza della bottiglia di infusione e così via. In caso quindi sia necessaria l'indentazione da parte di chi aiuta per visualizzare la periferia, specie in caso di retina sollevata, è determinante una ottima coordinazione tra chi opera e chi aiuta per i motivi sopra ricordati. Inoltre il fatto di avere la retina indentata dalla depressione sclerale di chi aiuta offre vantaggi in vario modo. Innanzitutto si migliora la visibilità in caso di pseudofachia secondariamente la retina sollevata quando viene indentata e risulta quasi accollata al piano coroidale dalla spinta di chi aiuta, risulta molto meno mobile e meno predisposta ad essere aspirata dalla bocca del vitrectomo, riducendo il rischio di lesioni regmatogene. La frequenza di taglio in questi casi deve essere comunque molto elevata con aspirazione a valori molto bassi e per minimizzare il rischio di rotture iatrogene si può asportare il vitreo, se possibile, avvicinando alla

retina la parte laterale della bocca di taglio piuttosto che agire con tutta la bocca parallela alla superficie retinica stessa. Chi invece fa uso dell'infusione a caduta per gravità è opportuno che abbia ben in vista la bottiglia di infusione e soprattutto la sua altezza. Questo per evitare di avere pressione intraoculare eccessiva che comporta una serie di effetti negativi. Il primo e più pericoloso di tali effetti è che l'entità preimpostata dell'aspirazione del vitrectomo viene del tutto falsata con suo aumento proporzionale all'aumento della pressione di infusione e con il rischio conseguente di rotture iatrogene per una maggior tendenza dei tessuti ad essere portati verso la bocca della sonda. In pazienti a bassa pressione arteriosa si possono avere periodi di cattiva o assente perfusione della papilla a seguito di eccessiva pressione infusiva, specie se associata a manovre di compressione dall'esterno. La trasparenza corneale risulta più a rischio per un più facile scompenso endoteliale da ipertono, che può compromettere gravemente il risultato dell'intervento.

- **Scambi**

La presenza del distacco obbliga ad effettuare uno scambio tra BSS e mezzo tamponante, preceduto o meno dall'uso del PFCL. Queste fasi possono generare difficoltà tecniche che a loro volta sono origine di complicanze vere e proprie. Nelle varie fasi degli scambi occorre tutelarsi dalle variazioni eccessive di tono, dalla cattiva visibilità e dalla migrazione del tamponante in spazi non corretti. Un elemento negativo in queste fasi è costituito da formarsi nella linea di infusione terminale prossima al cannello sclerale di fenomeni di blocco all'infusione gassosa o di liquidi per l'alternarsi di sostanze a tensione superficiale diversa che formano "bolle" nella sezione più stretta della linea di infusione, bloccandola per effetto della capillarità. Ne deriva ipotono marcato con rischio di emorragia coroideale, specie in pazienti anziani o miopi elevati e pessima visione intraoculare

- **In caso di scambio liquido/aria** la presenza di tale blocco può essere legata alla presenza di soluzione salina all'interno del tubo che porta l'aria o per errori in fase di collegamento all'inizio della chirurgia o per rotazione sbagliata del rubinetto che seleziona le varie linee infusive in corso di intervento. In ogni caso questa difficoltà può essere superata dall'aumento momentaneo della pressione dell'aria, attivabile anche da pedale, quel tanto che basta per ripulire dalle bolle il terminale di infusione. In caso di importante quantità di liquido nel tubo dell'aria è preferibile, a sclerotomie bloccate e terminale infusivo chiuso, sconnettere dal terminale il tubo, svuotarlo rapidamente dal liquido presente e riconnettere il tutto, non appena ristabilito un regolare flusso di aria senza liquido interposto.

- **Per scambio liquido o aria/PFCL** il blocco deriva da bolle di PFCL risalite dal trocar nella linea di infusione. Per evitare tale evento occorre evitare se possibile prolungata depressione sclerale in bulbi con PFCL (manovre esplorative, criocoagulazione), dato che tali manovre provocano risalita di PFCL in proporzione alla loro durata ed anche la creazione di numerose piccole bolle al rientro del perfluoro nel bulbo oculare, evento comunque negativo. Infatti qualcuna di queste piccole bolle in prossimità di rotture retiniche abbastanza grandi può migrare nello spazio sottoretinico nella fase di ipotono. Anche in questo caso occorre lavare il terminale infusivo con un transitorio aumento di pressione. Meglio sarebbe poter "spremere" il terminale del tubo dall'esterno ricacciando le bolle nell'occhio, ma spesso il materiale rigido di cui sono fatti i tubi di infusione impedisce di effettuare efficacemente tale manovra. In caso di scambio aria/PFCL si può creare una condizione potenzialmente rischiosa per l'integrità maculare nel momento in cui si sblocca l'ipotono da blocco infusivo con camera vitrea piena per circa metà di PFCL. In quel momento il brusco aumento pressorio (40/60 mmHg) dato dall'aria che entra di colpo ad alta pressione all'interno del bulbo si applica su tutta la superficie del perfluoro che riempie a metà circa la camera vitrea e viene trasferito dal PFCL alla retina del polo posteriore con rischio potenziale di lesioni in bulbi predisposti o miopi elevati. Per questo è consigliabile non generare improvvise ed elevate variazioni di pressione in tali particolari condizioni.

- Generalmente **a seguito di scambio PFCL/aria** si possono avere bolle residue di perfluoro in camera vitrea che richiedono un lavaggio parziale con BSS reintrodotta non oltre il livello della rottura più posteriore per poter rimuovere quante più bolle residue sia possibile. Questo fenomeno è legato al raccogliersi in bolle della quantità di PFCL che bagna la superficie retinica e ad essa rimane parzialmente attaccata al momento dell'entrata dell'aria in camera vitrea. L'uso di sostanze ad alta tensione facilita l'evaporazione delle bolle e quindi l'attenuarsi spontaneo del problema.

In caso di migrazione sottoretinica di bolle di perfluoro si deve evitare il ripetersi di fasi di ipotono oculare marcato, che ricreano il meccanismo favorente tale migrazione e si può tentare di spingere la bolla verso il bordo della rottura massaggiandola attraverso la retina con ago di Charles con terminale in sylvatic o spatole smusse. Se la distanza tra il bordo della rottura e la posizione della bolla di PFCL sottoretinica non consente il recupero di quest'ultima è possibile aspirarla per via transretinica. In ogni caso ogni residuo di PFCL rimasto in sede sottoretinica, soprattutto (ma non solo) nell'emiretina superiore, va considerato come potenzialmente destinato a migrare esattamente sotto la fovea (dove spesso finisce con precisione degna di miglior causa...) e quindi andrebbe bloccato dove si trova con un barrage laser, per non dover poi cercare di rimuoverlo dal centro retina con un altro intervento e con maggior rischio di danni iatrogeni.

- Per uno **scambio liquido/aria** si può pensare di non avere difficoltà ad aspirare il liquido sottoretinico fino alla sua completa rimozione solo in caso di rottura retinica al polo posteriore. In caso di rottura più periferica la retina posteriore alla rottura si chiuderà su se stessa alla papilla impedendo l'aspirazione del liquido sottoretinico per contatto tra le opposte superfici retiniche che nascondono la visione del polo posteriore ed interrompono di fatto lo scambio. Per evitare questa situazione bisogna scegliere per aspirare il liquido sottoretinico la rottura più posteriore e ruotare il bulbo in modo da posizionarla nella sede più declive possibile, aspirando direttamente da essa.

In caso di scambio incompleto si può far defluire il liquido sottoretinico residuo al davanti la retina attraverso la rottura sfruttando l'iniezione di PFCL sotto aria fino a livello della rottura stessa, dopo però aver ruotato il bulbo in posizione opposta per portare la rottura in posizione più alta possibile. Se si mantiene la rottura in posizione più declive infatti il PFCL blocca l'uscita del liquido fin da subito impedendone l'uscita e spingendolo lontano dalla rottura. In caso di tamponamento con gas non è comunque indispensabile ottenere una retina completamente asciutta. Basta garantire un tempo di persistenza sufficiente del gas a livello delle rotture fino ad ottenere una chiusura efficace delle stesse e ciò si valuta in base al tipo di gas scelto, numero e sede delle rotture e quantità del liquido sottoretinico residuo. Per lo scambio soluzione salina o PFCL/olio di silicone occorre sostituire la linea d'infusione a partire dal cannello con quella già piena di olio di silicone che viene innestata al trocar rimasto nella sclerotomia. Massima attenzione alla corretta posizione del trocar durante l'infusione per evitare il passaggio in camera anteriore del silicone per angolazione verso la zonula del cannello da improvviso spostamento della siringa del silicone.

Una bolla di olio in camera anteriore si può aspirare con ago da 27 G, mantenendo la camera con viscoe-lastica o infusione salina. In alternativa si può ruotare il bulbo verso il basso e far uscire la bolla attraverso una piccola paracentesi della ca. ad ore XII. Più difficile dominare il passaggio continuo e dell'olio in camera anteriore e non occasionale da momentaneo spostamento del trocar verso la zonula ma legato ad interruzione della stessa zonula. Un iridectomia in basso potrebbe in qualche caso funzionare ma se l'olio ritrova la strada della camera anteriore non appena che una bolla di silicone è stata rimossa è meglio rimuovere il cristallino o la IOL per non doverlo fare il giorno dopo con un bulbo in ipertono elevato e maggiori difficoltà e rischi. Grande cura occorre prestare nella valutazione del tono di chiusura a fine intervento per bulbi faticosi siliconati specie se dopo estese aree di retinopessia. Non deve essere alto pena il rischio elevato di passaggio dell'olio in camera anteriore nel post operatorio immediato. È quindi un dato estremamente importante da dosare per non incorrere in gravi complicanze e, d'altro canto, per non avere stabilizzazione insufficiente della retina.

- In alcuni casi è possibile effettuare uno **scambio aria/PDMS**; si tratta per lo più distacco di retina da foro maculare in miopi



elevati per cui si accolla la retina con aria e si scambia direttamente questa con olio di silicone. La siringa di olio si rabbocca direttamente al terminale luer lock dell'ultimo tratto della linea di infusione. L'aria viene fatta uscire con ago da 30 G collegato mediante un tubo a siringa da 20 nella quale refluisce l'aria dal bulbo oculare, spinta dall'ingresso del silicone. Al termine dello scambio la visibilità all'interno del bulbo è molto disturbata dai residui raccolti dallo scorrere del silicone sulle pareti retiniche e che formano una zona biancastra opaca che va rimossa mediante aspirazione passiva con ago di Charles. In questo modo il controllo del tono è garantito senza sbalzi pericolosi e se si fa così non si hanno complicanze legate a quest'ultime evenienze, più facili a verificarsi per la condizione di miopia elevata di questi casi. *Il passaggio sottoretinico di PFCL od olio di silicone attraverso rotture retiniche avviene generalmente per insufficiente mobilizzazione retinica, per cui gli obiettivi in tal caso sono due: la rimozione della sostanza passata nello spazio sottoretinico ed il completamento della mobilizzazione della retina. Più improbabile il passaggio del perfluoro, più facile in caso di ipotono marcato con pieghe della parete oculare. L'olio sottoretinico in modeste quantità ed ancora nei pressi della rottura può essere portato verso il bordo della rottura stessa per aspirazione attiva attraverso il lume della rottura o per massaggio transretinico con strumenti smussi. Sempre che la trazione sulla rottura non sia tale da mantenerla beante e quindi con olio inamovibile da sotto prima di aver rimosso gli elementi traenti sulla retina.*

In caso di migrazione verso la retina periferica del silicone sottoretinico occorre rimuovere l'olio dalla camera vitrea. Iniettare aria ed aspirare l'olio che scende quando si avvicina verso la rottura, che dovrà per questo essere in sede più declive possibile. In alternativa si può fare una retinotomia periferica ove si è raccolta la bolla di olio che uscirà più facilmente dopo aver scambiato l'olio in camera vitrea con soluzione salina, con maggiore tendenza quindi del silicone sottoretinico a galleggiare e passare attraverso la retinotomia.

- **La gestione post-operatoria del paziente sottoposto a chirurgia vitreo-retinica**

Costituisce un momento fondamentale per il buon esito anatomico e funzionale dell'intervento. Il corretto posizionamento del paziente, un'adeguata terapia postoperatoria, una corretta programmazione dei controlli post-operatori riducono notevolmente l'incidenza di complicanze e massimalizzano il risultato della chirurgia. La recente introduzione di nuove sostanze tamponanti, con diverso peso specifico ha modificato il decorso post-operatorio del paziente sottoposto a vitrectomia per distacco di retina regmatogeno. La necessità di favorire un adeguato tamponamento della rottura retiniche per il tempo necessario alla formazione di una cicatrice corioretinica stabile costringeva il paziente ad assumere scomodi atteggiamenti posturali, a volte causa di complicanze legate alla congestione del distretto cefalico. Tale evenienza si verificava in prevalenza per rotture ubicate nei settori inferiori e di rotture posteriori che in presenza di mezzi di tamponamento di densità inferiore ai fluidi acquosi intraoculari richiedevano la postura con capo declive o prona che comportava il frequente verificarsi di complicanze emorragiche. Oltre alle complicanze oculari non era raro assistere alla comparsa di complicanze generali in pazienti anziani ed obesi quali difficoltà respiratorie e variazione della frequenza cardiaca

Il nostro orientamento attuale è il seguente..

- In presenza di sostanze tamponanti gassose e di olio di silicone con rotture localizzate nei settori superiori posizioniamo il paziente con la testa alta (tre cuscini o seduto) e con il capo ruotato dal lato opposto alla sede della rottura. Con sostanze gassose a più breve emivita (aria, SF<sub>6</sub>) raccomandiamo un mantenimento più rigido della posizione postoperatoria in rapporto alla rapida riduzione della superficie retinica tamponata. In presenza di rotture sui meridiani orizzontali il paziente viene posizionato con 1 cuscino o senza cuscini con la testa ruotata dal lato opposto a quello della rottura. In presenza di rotture posteriori preferiamo evitare il posizionamento prono, difficile da mantenere per la maggior parte dei pazienti, preferiamo mantenere il paziente posizionato sul fianco opposto a quello dell'occhio interessato con il capo rivolto verso il basso durante il periodo postoperatorio immediato. Il giorno dopo l'intervento, al fine di evitare un'eccessiva congestione corioideale il paziente viene posto a sedere con la faccia rivolta verso il basso con la fronte appoggiata ad un tavolo per un periodo variabile da 8 a 12 ore. Più indaginoso risulta il posizionamento del paziente con rotture localizzate nei settori inferiori se si decide di utilizzare questi mezzi di tamponamento con peso specifico inferiore all'unità. In presenza di rotture inferiori sul meridiano verticale posizioniamo il paziente supino senza cuscini con il mento iperesteso ed ove possibile incliniamo il letto in posizione "tredelemburg" con arti inferiori più elevati del capo onde consentire ai settori inferiori retinici di raggiungere un livello più elevato. In presenza di rotture ubicate nel settore infero-nasale o temporale il capo del paziente sarà ruotato dal lato opposto a quello della rottura per favorire il tamponamento. Il posizionamento va mantenuto per 4-5 giorni al fine di favorire la stabilizzazione della cicatrice corioretinica indotta dall'azione retinopessica o in presenza di gas si consiglia il mantenimento della postura fino a quando il paziente non percepisca la scomparsa della semiluna gassosa. L'esigenza di mantenimento del posizionamento post-operatorio non va tuttavia interpretata in modo assoluto, imponendo al paziente un'immobilizzazione totale per tutta la giornata, ma è opportuno che esso trascorra gran parte della giornata nella postura indicata con mobilizzazione per l'alimentazione e espletamento di altre necessità fisiologiche, questo anche al fine di evitare gravi complicanze circolatorie legate alla lunga immobilità del paziente nel post operatorio.
- Con l'avvento di sostanze tamponanti con peso specifico superiore all'unità, perfluorocarbonati liquidi, alcani semifluorinati, e siliconi pesanti il posizionamento dei pazienti più anziani, in condizione generali più critiche e meno collaboranti si è enormemente semplificato. In presenza di rotture ubicate nei settori inferiori il paziente mantiene una posizione seduta o con tre cuscini e può essere rapidamente mobilizzato nel post operatorio. In presenza di rotture posteriori il paziente mantiene una posizione supina. Non esistono invece regole standardizzate in presenza di rotture multiple che intessano più quadranti. Con sostanze tamponanti gassose o olio di silicone leggero si può posizionare il paziente in posizione supina nel tentativo di favorire il tamponamento del maggior numero di rotture o pre-diligere il tamponamento delle rotture più ampie e meno periferiche che risultano in genere più problematiche. Se si è deciso invece di utilizzare un doppio tamponamento con perfluorocarbonato liquido ed olio di silicone il paziente potrà mantenere posizione seduta o con tre cuscini ed essere mobilizzato rapidamente. I controlli postoperatori prevedono l'osservazione quotidiana del paziente per i giorni di ospedalizzazione e se il decorso è normale dopo 10 giorni 1, 3, 6, 12 mesi dalla dimissione

- **Terapia post operatoria**

Non esistono schemi fissi di terapia applicabili indistintamente a tutti i pazienti, ma la terapia post-operatoria va personalizzata per ogni singolo paziente, per tipo di farmaco, posologia e durata del trattamento.

- **sistemica**

Utilizziamo antibiotici sistemici solo in particolari condizioni: pazienti immunodepressi, particolarmente defedati, diabetici scompensati o pazienti che hanno eseguito vitrectomia con tecnica sutureless. La terapia somministrata per os o per via intramuscolare a seconda dei casi viene proseguita per 5 giorni. Utilizziamo cortisone per via sistemica in presenza di particolari stati di infiammazione oculare postoperatoria, pregresse uveiti o in presenza di condizioni di infiammazione cronica del paziente. La posologia e la durata del trattamento variano a seconda dell'entità dell'infiammazione e delle condizioni generali del paziente. La terapia ipotonzante, quando necessaria, prevede l'utilizzo di acetazolamide 250 mg per os, se non sussistono controindicazioni sistemiche con posologia variabile da 1 a 3 compresse al giorno con monitoraggio dell'equilibrio idro-elettrolitico ed eventuale supplementazione di potassio. Tale terapia viene instaurata di routine nell'immediato post-operatorio nei pazienti con tamponamento con sostanze gassose per contrastare l'espansione ed il successivo

rialzo pressorio che si manifesta nelle prime ore del postoperatorio.

In presenza di dolore post-operatorio viene instaurata un'adeguata terapia analgesica.

- **topica**

Siamo soliti utilizzare un collirio antibiotico 4v/die per 7 giorni. La nostra scelta cade su un fluorochinolone se non esistono controindicazioni. Successivamente utilizziamo un'associazione antibiotico-cortisonica per 30-60 giorni successivi. Utilizziamo un agente midriatico, collirio di Atropina 1% 2v/die o Ciclopentolato 2v/die per 20-30 giorni. In presenza di particolari stati di infiammazione del segmento anteriore con tendenza alla formazione di sinechie anteriori associamo anche Tropicamide con fenilefrina 3v/die per un congruo periodo di tempo. Non utilizziamo farmaci midriatici in pazienti con angolo camerulare stretto o chiuso e nel paziente afachico tamponato con olio di silicone leggero onde evitare il passaggio della sostanza tamponante in camera anteriore e conseguenti rialzi pressori. La terapia ipotonizzante topica viene di solito instaurata in presenza di controindicazioni all'utilizzo di acetazolamide per os: stati di marcata ipokaliemia, insufficienza epatica e renale grave, pazienti in terapia digitalica o carbonato di litio. Prevede l'impiego di uno o più colliri ipotonizzanti in associazione a seconda dell'entità dell'ipertono. Utilizziamo farmaci antiinfiammatori non steroidei topici solo in presenza di pazienti cortico-responder. Se è stata eseguita disepitelizzazione corneale per difficoltà di visione durante l'intervento si instaura oltre alla terapia antibiotica anche una congrua terapia a base di lacrime artificiali e pomate riepitelizzanti, si ritarda l'utilizzo di colliri steroidei in grado di inibire i processi riparativi e si mantiene il bendaggio oculare fino a riepitelizzazione avvenuta. Comunemente il paziente una volta dimesso può tenere l'occhio sbendato in casa e mantiene l'occlusione per la prima settimana all'esterno.

- **Controlli post-operatori**

**Precoci (1-gg dimissione)**

Hanno cadenze giornaliere e sono volti principalmente ad escludere l'insorgenza di gravi complicanze infettive, monitorare la pressione oculare, impostare una corretta terapia, in presenza di sostanze tamponanti stabilire il corretto posizionamento del paziente.

Alla dimissione si programma un'adeguata terapia, si procede ad informare il paziente su eventuali mezzi di trasporto da evitare (aereo in presenza di tamponanti gassosi), si forniscono adeguate istruzioni sul comportamento nel post-operatorio ed i numeri telefonici per eventuali comunicazioni urgenti. Tutte le informazioni relative alla postura postoperatoria, alla terapia, alle precauzioni ed al comportamento postoperatorio e successivi controlli sono rilasciate per iscritto in apposito opuscolo rilasciato al momento della dimissione.

**Tardivi (dopo la dimissione)**

Nel decorso post-operatorio normale sono programmati controlli a 10 giorni, 1, 3, 6 e 12 mesi. Nel controllo del primo mese particolare attenzione viene posta alla presenza di fenomeni di proliferazione secondaria. In presenza di mezzi di tamponamento permanenti si valuta la possibilità e la tempistica di rimozione degli stessi e la necessità di un eventuale trattamento laser profilattico prima dell'asportazione. Se sono presenti ipertono non dominato dalla terapia medica e segni di emulsione marcata delle sostanze tamponanti si programma un'asportazione delle sostanze tamponanti in tempi brevi. Si imposta un adeguato tapering della terapia. Il controllo del terzo mese consente di valutare la definitiva stabilizzazione della situazione oculare, l'eventuale insorgenza di cataratta nei pazienti fachici, monitorare un'eventuale proliferazione secondaria retinica.

Siamo soliti programmare l'asportazione del perfluorocarbonato liquido nel doppio tamponamento dopo 7 giorni con iniezione di olio di silicone leggero. L'olio di silicone pesante viene asportato in genere dopo 30-40 giorni.

L'olio di silicone leggero dopo 60-90 giorni. In presenza di particolari condizioni, rotture retiniche posteriori ubicate su aree atrofici ove non sia stata possibile l'esecuzione di un'adeguata retinopessia, in presenza di fenomeni proliferativi con macula aderente e marcata ipotonia, si può decidere di lasciare in sede l'olio di silicone monitorando l'eventuale insorgenza di complicanze.

- **La gestione del cristallino**

La gestione del cristallino durante la chirurgia endovitrea è molto importante. Molti pazienti che devono essere sottoposti a chirurgia retinica endovitrea hanno una certa opacità del cristallino, e questo può impedire una corretta visione retinica intraoperatoria. In secondo luogo la stessa chirurgia vitreoretinica è catarattogena, soprattutto se vengono utilizzati oli di silicone e miscele gassose. Per questi motivi l'intervento associato di chirurgia retinica e rimozione della cataratta anche iniziale o del cristallino trasparente è sempre più frequente. I vantaggi dell'intervento combinato sono rappresentati da: ottima visualizzazione retinica conseguente all'estrazione del cristallino opaco; possibilità di effettuare una chirurgia vitreale anteriore più completa; esecuzione di un unico intervento invece di due. A ciò si aggiunge una più facile estrazione di cristallino rispetto ad una estrazione eseguita in un secondo tempo in assenza di supporto vitreale, con una marcata mobilità di tutto il diaframma irido-len-ticolare.

Gli svantaggi dell'intervento combinato sono rappresentati da: allungarsi dei tempi operatori con conseguente aumentato rischio di subedemi corneali e diminuita trasparenza corneale. Treumer e coli, hanno inoltre dimostrato in questi interventi combinati un significativo aumento di incidenza di essudazione fibrinosa in camera anteriore, e ciò vale soprattutto in pazienti diabetici dopo uso esteso di criocoa-gulazione e/o endofotocoagulazione. Altri svantaggi segnalati sono la formazione di sinechie posteriori e la dislocazione della lentina intraoculare. L'asportazione della cataratta o del cristallino può essere eseguita attraverso la via anteriore o via pars plana.

- **Rimozione del cristallino per via anteriore**

L'intervento di scelta è quello convenzionale di facoemulsificazione di cataratta eseguito prima delle procedure chirurgiche vitreoretiniche. La gestione dell'intervento di facoemulsificazione convenzionale seguito dalla chirurgia retinica deve però tener conto di alcuni concetti particolari, i più importanti dei quali sono:

- in caso di opacità lenticolari, non esitare a procedere con l'intervento combinato. Solo nei pazienti con retinopatia ischemica, soprattutto retinopatia diabetica, la barriera del cristallino è invece utile ad impedire la diffusione di fattori vasoproliferativi al segmento anteriore; in questi pazienti è quindi consigliabile, se possibile, mantenere il cristallino e procrastinare l'intervento. In caso di cristallino trasparente, l'indicazione alla lensectomia è indicata nei casi in cui sia necessario intervenire sulla retina molto anteriore, come tipicamente avviene nei casi di rotture retiniche giganti;
- il contemporaneo distacco di retina può determinare una quasi totale assenza del riflesso rosso posteriore durante l'intervento di cataratta. È quindi necessario un ottimo microscopio e, all'occorrenza, l'utilizzo di coloranti della capsula anteriore per la capsuloressi;
- prima dell'intervento di facoemulsificazione, è preferibile eseguire il posizionamento della cannula di infusione, sia essa 20, 23 o 25 Gauge, con controllo intravitreale della corretta posizione della cannula. Con linea di infusione aperta si pratica poi l'entrata accessoria in camera anteriore e il tunnel corneale, facilitati quindi da una buona pressione endobulbare. L'entrata in camera anteriore con lancia attraverso il tunnel avviene poi con linea di infusione chiusa, che rimane chiusa per tutta la durata dell'intervento convenzionale di facoemulsificazione ed inserimento di lentina intraoculare. Occasionalmente la linea di infusione può essere aperta per pochi secondi durante l'intervento per ridare tono ad un bulbo oculare ipotonico;
- nei casi in cui si preveda una probabile essudazione fibrinosa in camera anteriore (pazienti diabetici, lunghi interventi, esteso uso di crioapplicazioni e fotocoagulazione), per evitare una cattura pupillare di IOL è consigliabile eseguire una capsuloressi piccola associata a lenti pieghevoli di largo diametro. È inoltre consigliata una iniezione di una bolla d'aria in camera anteriore a fine intervento; ciò per contrastare nell'immediato periodo postoperatorio un movimento anteriore del diaframma iridolenticolare causato da una pressione positiva vitreale in presenza di sostituti vitreali quali olio di silicone o miscele gassose. Infine, in casi

particolari, il posizionamento prono del capo per alcuni giorni nel periodo postoperatorio diminuisce il pericolo di una cattura pupillare della IOL;

- nei casi di rottura della capsula posteriore può presentarsi più facilmente un danno endoteliale e trabecolare durante le successive procedure chirurgiche vitreoretiniche, indotto dalla turbolenza dei fluidi e da residui cellulari anche ematici;
- il contatto della capsula posteriore con olio di silicone provoca rapidamente una fibrosi capsulare. Per questo motivo è necessario ottenere a scopo preventivo una accurata pulizia della capsula posteriore o, meglio, una piccola apertura della capsula posteriore può essere ottenuta con una capsuloressi posteriore o con il vitrectomo prima dell'iniezione in camera vitrea del sostituto vitreale;
- occorre porre attenzione alle lenti in silicone. Se vengono a contatto con olio di silicone possono assorbirlo. Hanno inoltre problemi di condensazione dovuti alla loro grande massa termica, con conseguente scarsa visibilità;
- alla fine dell'intervento di facoemulsificazione di cataratta è consigliabile la chiusura del tunnel con un punto semplice o a croce con nylon 10-0. Durante il successivo intervento vitreoretinico infatti, alterazioni pressorie e manovre di indentazione possono aprire temporaneamente un tunnel corneale non suturato con indesiderata repentina fuoriuscita di umor acqueo ed ipotoni oculari;
- la lentina intraoculare può essere inserita subito dopo la facoemulsificazione della cataratta e prima dell'intervento di chirurgia vitreoretinica. Tuttavia, per avere una ottima ed uniforme visualizzazione del fondo oculare evitando i "i salti di messa a fuoco" dovuti alle due differenti zone ottiche (IOL ed anello concentrico esterno alla IOL) può essere consigliabile, dopo la facoemulsificazione, eseguire prima la chirurgia vitreoretinica ed inserire la IOL a fine intervento.

- **Rimozione del cristallino via pars plana**

La facoemulsificazione del cristallino via pars plana è una procedura utilizzata soprattutto negli Stati Uniti, ove la rimozione della cataratta per via anteriore non è in genere eseguita dal chirurgo vitreoretinico. È comunque una chirurgia di nicchia, peraltro utile soprattutto in caso di marcate dislocazioni della lente catarattosa.

Dopo aver inserito la cannula di infusione nel settore infero-temporale si eseguono le due sclerotomie. In una sclerotomia viene inserita la fibra ottica, necessaria per avere un buon riflesso rosso del fondo oculare e per stabilizzare l'occhio. Una lancia inserita nell'altra sclerotomia entra all'equatore della lente e apre un tunnel nella lente per la successiva facoframmentazione.

Un altro approccio è quello di eseguire una vitrectomia anteriore e capsuloressi posteriore con vitrectomo; segue poi l'idrodissezione corticale eseguita con una cannula irrigatrice 27-30 gauge. Analogamente al metodo convenzionale, deve evidenziarsi l'onda di fluido sotto la capsula anteriore. A questo punto si esegue la scolpitura del nucleo e dell'epinucleo con asportazione dei frammenti di cataratta, facendo attenzione a non danneggiare la capsula anteriore. Le masse residue vengono asportate con la sonda irrigazione/aspirazione o, meglio, con il vitrectomo in aspirazione (*figura 2*). Viene accuratamente pulita la capsula anteriore lasciata in sede. Viene quindi aperto un tunnel sclerocorneale o corneale per l'inserimento della lentina nel solco capsulare. Non ritengo che questa procedura abbia alcun vantaggio sul metodo convenzionale, oltre al fatto che è molto facile la caduta di masse catarattose in cavità vitrea e, inoltre, il rendimento ottico di una lentina nel solco è minore.