

Indice

Introduzione	pag 2
Materiali e Metodi	pag 27
Risultati	pag 38
Discussione e Conclusione	pag 44
Bibliografia	pag 48

Introduzione

Le fratture blow-out dell'orbita rappresentano un evento comune, associato ai traumi facciali. Le fratture dell'orbita rappresentano circa il 40% di tutti i traumi cranio-facciali. La cavità orbitaria è costituita da quattro pareti e tra queste, quella coinvolta con maggiore frequenza nei traumi orbitari è la parete inferiore, causa il suo sottile spessore. La parete inferiore dell'orbita è anche definita come pavimento orbitario, le fratture di tale parete rappresentano circa il 67-84% di tutti i traumi interessanti l'orbita (1). La parete mediale dell'orbita è seconda per incidenza tra le fratture orbitarie, in quanto pur essendo molto sottile, presenta medialmente le cellette etmoidali, che offrono più resistenza rispetto al seno mascellare presente inferiormente al pavimento dell'orbita. Inoltre la presenza della seconda branca del nervo trigemino in corrispondenza del pavimento dell'orbita offre un punto di minor resistenza, che rende ancora più frequenti le fratture del pavimento dell'orbita. Spesso accade che le fratture del pavimento dell'orbita siano associate a quelle della parete mediale.

L'orbita, è una cavità ossea pari e simmetrica situata nel massiccio facciale, si localizza a confine fra lo splancnocranio e il neurocranio, lateralmente alla radice del naso, la sua principale funzione è di contenere e proteggere le strutture oculari. Può essere paragonata a

una piramide tronca orizzontale con l'apice situato posteriormente e la base aperta verso l'esterno. Le fratture del pavimento dell'orbita a causa della loro localizzazione anatomica e dello spessore osseo sono tra le più comuni fratture del complesso orbito-maxillo-malare. L'eziologia di queste fratture è varia, tra le cause più frequenti vi sono gli incidenti motociclistici seguiti dalle colluttazioni e dai traumi sportivi. La maggior parte dei pazienti con frattura del pavimento orbitario presenta una storia di trauma contusivo. Le fratture orbitarie possono essere suddivise in base al tipo di trauma in "Blow-out" in cui la forza traumatica viene applicata dall'esterno e in "Blow-in" in cui la forza viene applicata dall'interno. Le fratture blow-out possono essere ulteriormente suddivise in pure, in cui non vi è frattura del contorno orbitario; ed impure quando vi è associata una o più fratture del contorno orbitario; queste ultime si verificano con maggiore frequenza rispetto alle pure, con un rapporto di 3:1.

La patogenesi delle fratture orbitarie tipo blow-out segue, secondo Punke, due teorie:

1. The hydraulic theory: secondo cui l'energia cinetica ceduta dal trauma direttamente sul bulbo oculare viene trasmessa alle pareti orbitarie, in virtù dell'incomprimibilità di tale organo, per cui l'aumento di pressione idraulica infraorbitaria determinerebbe la frattura pavimento (Fig 1) (2, 3).

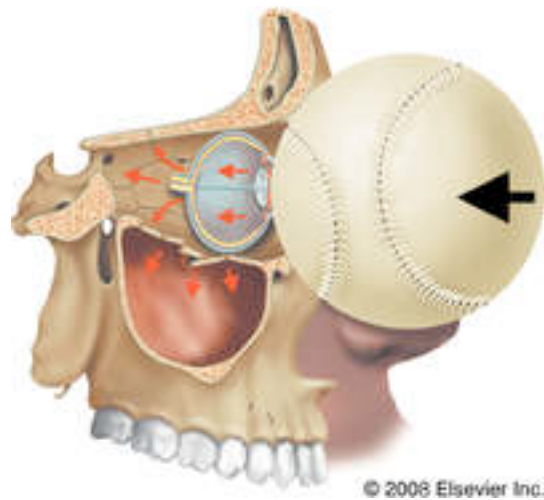


Fig. 1: Hydraulic theory.

2. The Buckling theory: Secondo tale teoria a causare la frattura del pavimento orbitario sarebbe l'azione diretta del trauma sulla cornice orbitaria. L'energia cinetica liberata causerebbe una deformazione della struttura ossea fino alla sua rottura. Entrambi i meccanismi possono essere coinvolti nella genesi delle fratture blow-out (3, 4). Queste due teorie giustificano anche la maggiore percentuale di coinvolgimento del pavimento orbitario. Per tale motivo risulta fondamentale ricordare che le fratture tendono a seguire le linee di minor resistenza e che la loro sede dipende dall'intensità e dalla direzione dell'impatto. Punke (3), nello stesso studio, esegue un'accurata analisi della cavità orbitaria, esaminando lo spessore di tutte pareti orbitarie; concludendo tale studio che la parete maggiormente coinvolta è quella del pavimento dato il suo spessore di

soli 0,5 mm (Fig 2).

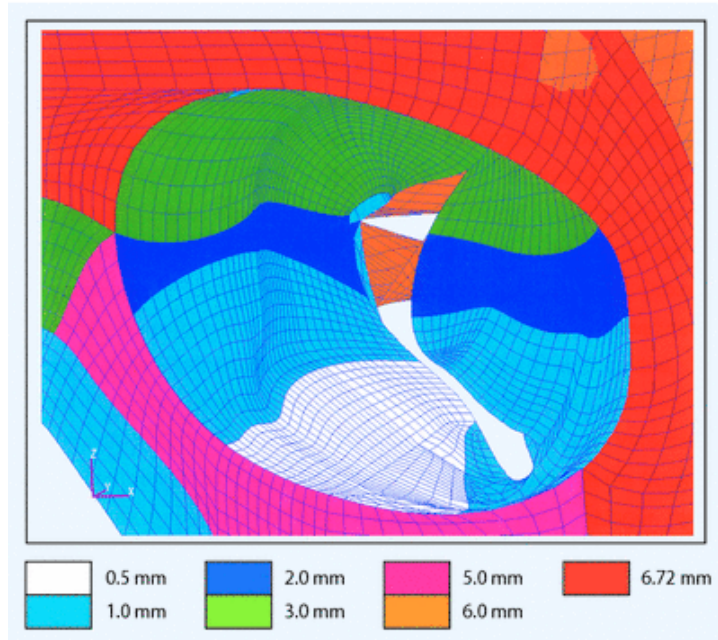


Fig. 2: Spessori ossei della cavità.

A seconda dell'intensità dell'energia cinetica trasmessa è possibile classificare le fratture Blow-out in: Trapdoor fractures causate da bassa energia cinetica, Medial Blow-out fractures causate da media energia cinetica, Lateral Blow-out fractures causate da alta energia cinetica. Possono essere coinvolte, in tali fratture, il globo oculare, il nervo ottico ed infraorbitario, il muscolo retto ed obliquo inferiore, l'arteria e la vena oftalmica ed il seno mascellare, etmoidale e frontale.

In più della metà dei casi, tali fratture rientrano nei traumi complessi, ove vi è l'interessamento di diverse strutture ossee contigue come il

complesso zigomatico-mascellare, naso-orbito-etmoidale ed il seno frontale.

Al fine di ottenere una corretta diagnosi di frattura del pavimento orbitario o della parete mediale dell'orbita è necessario raccogliere un'accurata anamnesi, eseguire l'esame obiettivo ed avvalersi delle indagini strumentali.

Sintomi derivanti da questo tipo di fratture possono variare dalla totale assenza di sintomatologia a dolore orbitario, enoftalmo, ipoestesia a carico dei territori innervati dalla seconda branca del n. trigemino (n. infraorbitario: regione della guancia e arcata dentaria superiore omolaterale), diplopia verticale, limitazione dei movimenti oculari estrinseci. Inoltre ecchimosi periorbitaria, enfisema sottocutaneo, ptosi palpebrale, epistassi, lesioni del dotto naso-lacrimale, e dilatazione pupillare possono essere associati a fratture complesse del distretto facciale (5, 6). Solitamente l'edema e le ecchimosi sono diffusi e può essere presente crepitio in concomitanza di un enfisema sottocutaneo o infraorbitario. L'ipoestesia infraorbitaria, quando presente, suggerisce una frattura della porzione centrale del pavimento orbitario. Un difetto mediale o laterale alla doccia dell'infraorbitario può, infatti, preservare la sensibilità, mentre un'anestesia nel territorio di distribuzione del nervo zigomatico può essere associata ad una frattura laterale. Vi possono essere deficit della motilità oculare, che

insieme all'enoftalmo, rappresentano i segni più frequenti nelle fratture blow-out. Essi possono derivare da un incarceramento o da altri danni a carico della muscolatura oculare, o essere simulati dall'infiammazione o dall'edema presenti. Maggiormente coinvolti, in tali traumi, sono i muscoli retto inferiore ed obliquo inferiore, con conseguente deficit nei movimenti oculari verso l'alto ed il basso. Da ciò ne consegue una diplopia, che può manifestarsi o nelle posizioni di sguardo estreme o nei casi più gravi nelle posizioni primarie di sguardo. Vi può essere un enoftalmo, in seguito all'erniazione del grasso orbitario nel seno mascellare o per un aumento del contenuto presente nella cavità orbitaria. Esso può essere mascherato dall'edema e manifestarsi tardivamente, solo dopo la risoluzione di questo.

Tra le fratture dell'orbita, quelle che colpiscono la parete mediale della stessa, avvengono nel punto più fragile, ossia, la lamina papiracea dell'etmoide. I sintomi, generalmente sono più lievi rispetto a quelle del pavimento orbitario, anche in quei casi in cui si riscontra il dislocamento dei frammenti ossei, e spesso di conseguenza non vengono trattate, causando enoftalmo.

Fondamentale per un completamento dell'esame obiettivo è eseguire un'attenta palpazione, con la quale è possibile valutare la presenza di scalini ossei ed un crepitio dovuto all'enfisema sottocutaneo, conseguenza della comunicazione con il seno mascellare. A

completamento della diagnostica clinica vi deve essere quella radiologica.

La proiezione antero-posteriore dell'orbita di solito si ottiene con diverse angolazioni del vettore del fascio di raggi X. Le più comuni sono le proiezioni di Caldwell e Waters. La proiezione di Caldwell permette la visualizzazione del pavimento orbitario e del processo orbitario dell'osso zigomatico. Una visione più estesa dell'orbita è garantita dalla proiezione di Waters. Quest'angolo della traiettoria dei raggi X consente la valutazione del pavimento orbitario, del prolasso del contenuto orbitario e dei livelli idroarei presenti nel seno mascellare.

La tomografia computerizzata (TC) rappresenta un fondamentale strumento di valutazione del trauma orbitario, di notevole utilità risultano le ricostruzioni sul piano coronale e sagittale (Fig 3); essa ha soppiantato le comuni radiografie nella valutazione del trauma facciale (7). La TC multistrato rappresenta un'ulteriore evoluzione della TC spirale e fornisce visualizzazioni delle ossa ad alta densità. Si possono ottenere proiezioni sia assiali, coronali e sagittali con tagli submillimetrici per valutare correttamente l'orbita ed il suo pavimento. Le proiezioni coronali mostrano il tessuto osseo e molle, consentendo l'eccellente dettaglio delle fratture del pavimento orbitario, dei seni adiacenti, e l'intrappolamento dei tessuti molli. La risonanza

magnetica (RM) è eccellente per la valutazione dei tessuti molli e della patologia del nervo ottico; la presenza di corpi estranei ferromagnetici intraoculari possono procurare ulteriori danni all'occhio e alle strutture circostanti secondarie al campo magnetico della RM. La TC resta l'esame diagnostico di scelta per la valutazione del trauma orbitario.

Nonostante le fratture dell'orbita siano una comune evenienza, il loro management è stato dibattuto per molti anni. La tempistica e i requisiti per la riparazione chirurgica della parete mediale e del pavimento orbitario è stata a lungo dibattuta. La maggior parte della letteratura sostiene che una finestra di 2 settimane è utile per la riparazione e per prevenire la fibrosi, con conseguente contrattura dei tessuti e intrappolamento (8, 9).

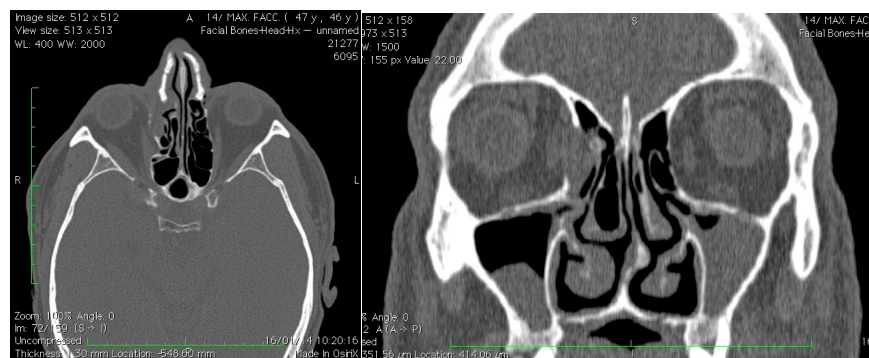


Fig 3: TC in assiale e coronale, che mostra una frattura della parete mediale dell'orbita dx.

Numerosi sono gli approcci chirurgici descritti per la regione orbitaria.

L'approccio chirurgico transorbitario, tramite incisione subciliare, subtarsale o transcongiuntivale, ha rappresentato per lungo tempo l'accesso chirurgico di scelta per il trattamento delle fratture blow-out dell'orbita (6).

L'incisione subciliare è condotta 1-2 mm sotto il margine ciliare inferiore, inizia da un punto mediale e continua lateralmente per circa 15 mm oltre il canto laterale, lungo una plica cutanea. La cute è scollata dalle fibre dell'orbicolare ad un livello appena inferiore al piatto tarsale prima di attraversare le fibre del muscolo orbicolare sotto il setto orbitario, seguito dal margine orbitario, preservando il muscolo pretarsale, raggiunta la cornice orbitaria viene poi praticata una dissezione sottoperiosteale per raggiungere ed esporre il sito di frattura.

L'incisione subtarsale viene eseguita lungo il bordo inferiore del tarso in una piega subtarsale, a circa 5-7 mm dal margine ciliare. Si incontra il muscolo orbicolare che viene inciso lungo la direzione delle sue fibre pochi mm sotto l'incisione cutanea per prevenire la denervazione. Questo approccio conserva una banderella di muscolo orbicolare pretarsale con la sua innervazione.

L'incisione transcongiuntivale può essere di tipo presettale e retrosettale. L'incisione retrosettale consente un approccio diretto al grasso periorbitario dietro il setto orbitario. L'incisione viene condotta

nella congiuntiva da laterale a mediale, grazie all'eversione della palpebra. È importante proteggere la cornea attraverso un apposito protettore. La periorbita viene poi esposta subito dietro il margine della cornice orbitaria. L'incisione transcongiuntivale presettale viene eseguita al di sotto del margine inferiore del tarso per raggiungere poi la cornice orbitaria. La cantotomia laterale e la completa divisione del lembo inferiore del tendine cantale (cantolisi inferiore) permette di migliorare l'esposizione del pavimento orbitario, della parete laterale dell'orbita e della parete mediale.

In letteratura alcuni autori hanno posto evidenza a quelle che sono le problematiche e le complicanze relative agli approcci tradizionali transorbitari alla regione orbitaria. Ellis III (10) cita una percentuale di complicanze quali esposizione della sclera ed ectropion che vanno dal 16,6% al 42% con approccio subciliare ed dal 2.7% al 7.7% per l'approccio subtarsale; a cui va aggiunta una maggiore percentuale di cicatrici evidenti per l'approccio subtarsale. Per quanto riguarda l'approccio transcongiuntivale, questo deve essere eseguito da mani esperte per evitare la comparsa di danni oculari e congiuntivali e lacerazioni della palpebra inferiore; Appling et al (11) cita il 3% di esposizione della sclera, il 9% di malposizione del canto su 33 approcci transcongiuntivali per frattura dell'orbita. Inoltre l'approccio transcongiuntivale offre una esposizione molto limitata dell'orbita e

spesso si è costretti ad eseguire una cantotomia laterale. Wray et al (12) riportano che su 45 approcci transcongiuntivali per frattura del pavimento dell'orbita, 25 hanno necessitato di cantotomia laterale per inadeguata esposizione del sito di frattura.

Attualmente, grazie all'evoluzione ed all'utilizzo di nuove tecniche chirurgiche endoscopiche per le patologie dei seni paranasali, è stato possibile estendere tali tecniche anche al trattamento dei traumi facciali (13). Già nel 1997 Saunders et al (14) in uno studio su cadavere conclusero che un approccio endoscopico transantrale o transnasale all'orbita consentiva una migliore visualizzazione della porzione posteriore, e concluse inoltre che l'approccio endoscopico poteva inoltre essere utilizzato per esplorazioni del pavimento dell'orbita nei casi di frattura dubbi all'esame TC, evitando le complicanze relative ad un intervento chirurgico tradizionale. In un secondo studio su cadavere, Mohammad et al (15), conclusero che l'assistenza endoscopica consentiva il posizionamento per via transantrale di materiali da ricostruzione del pavimento dell'orbita quale il Medpor. L'approccio endoscopico consente una migliore visualizzazione del sito di frattura, ed una sua migliore esposizione soprattutto nella sua porzione posteriore, una riduzione dei rischi di lesione dell'orbita, assenza di complicanze legate ad incisioni esterne, quali ectropion ed entropion, riduce il sanguinamento e consente

tempi ridotti di ospedalizzazione e una migliore accettazione da parte del paziente (16).

La scelta del materiale da utilizzare per la ricostruzione del pavimento o della parete mediale dell'orbita dipende, di volta in volta, dal tipo e dalla ricostruzione (immediata, differita e tardiva), e dalla personale esperienza del chirurgo, e dalla grandezza del difetto osseo. Attualmente, non esiste un sostituto dell'osso ideale; ogni materiale, sia esso autologo o eterologo, purchè biocompatibile, può essere utilizzato con successo. I materiali alloplastici sono sicuramente di più facile impiego, anche se le numerose complicanze spesso associate limitano la loro utilizzazione. La programmazione dell'intervento chirurgico e la scelta del materiale da utilizzare dipendono dal tipo di danno e dall'eventuale misura del difetto osseo. Il tipo di frattura prevede due distinti gruppi: uno in cui la frattura del pavimento è isolata (pure fracture), e quindi le ossa circostanti sono intatte. L'altro in cui ci troviamo di fronte a fratture più complesse in cui i pazienti presentano fratture multiple che coinvolgono l'osso zigomatico, l'etmoide, l'osso frontale etc. La dimensione del difetto, così come la forma e l'interessamento di più pareti sono importanti parametri da considerare nella scelta dei biomateriali. Le indicazioni al trattamento delle fratture del pavimento orbitario sono oggetto di molte controversie nella chirurgia orbitaria, anche perché le tecniche più

moderne non sono scevre da complicanze. Il principio da applicare, sia in caso di riparazione che di ricostruzione è quello di ripristinare il volume orbitario e allo stesso tempo dare sostegno al globo oculare. Il ripristino del volume iniziale, così come il riposizionamento dei tessuti molli è un altro fondamentale obiettivo necessario da raggiungere e molta cura dovrebbe essere rivolta a materiali che realizzino tale proposito senza riassorbirsi nel tempo.

In letteratura sono riportate ancora esigue pubblicazioni scientifiche su approcci endoscopici alle fratture blow-out dell'orbita. Lo scopo del presente studio prospettico è quello di far progredire le conoscenze nel campo della traumatologia maxillo-facciale, attraverso il confronto tra le varie tecniche chirurgiche, andando ad analizzare i risultati chirurgici, immediati e nel tempo, tramite variabili oggettive.

Riferimenti anatomici

Per poter affrontare correttamente ed in sicurezza l'approccio endoscopico e tradizionale alla regione orbitaria per il trattamento delle fratture dell'orbita è necessario conoscere perfettamente l'anatomia dell'orbita (Fig.4), delle cavità nasali, delle pareti nasali laterali e delle strutture ossee coinvolte.

Le orbite:

Le orbite sono 2 cavità larghe e profonde contenenti bulbi oculari e annessi. A circa 5 anni di età lo sviluppo raggiunge l'85% del volume finale, e si completa tra il 7° anno e la pubertà. Sono situate simmetricamente a ciascun lato della linea mediana, al di sotto della cavità cranica e al di sopra del seno mascellare, e sono separate dalle fosse nasali mediante le masse laterali dell'etmoide e l'osso lacrimale. Hanno la forma di piramide quadrangolare, con asse maggiore diretto dall'avanti all'indietro dall'esterno all'interno. I 2 assi delle orbite, prolungati verso l'occipitale, si incontrano dietro e un po' al di sopra della lamina quadrilatera dello sfenoide formando un angolo di circa 40-45°. L'obliquità è molto pronunciata sulla parete laterale dell'orbita, mentre quella mediale è parallela al piano mediano. In media la base dell'orbita misura 40 mm, l'altezza orbitaria intorno ai 35 mm. L'intervallo interorbitario in media misura 25 mm. Lo spazio interorbitario, la parte della cavità nasale situata fra le orbite, è delimitato in alto dal pavimento della fossa cranica anteriore, formata a questo livello dal tetto del seno etmoidale lateralmente e dalla lamina cribriiforme medialmente. Il volume orbitario medio si aggira intorno a 40 cc, mentre quello del globo oculare è intorno ai 7 cc. Sette ossa concorrono alla formazione della cavità orbitaria: mascellare, osso zigomatico, osso lacrimale, osso frontale, etmoide,

osso palatino e sfenoide; oltre a proteggere il globo oculare, queste ossa danno inserzione ai muscoli oculari estrinseci. L'orbita presenta:

- base, nella parte anteriore
- apice, posteriormente
- 4 pareti

La base ha la forma di quadrilatero con i margini fortemente arrotondati. La circonferenza, o contorno orbitario, è formata in alto dal margine inferiore del frontale (margine sopraorbitario), medialmente e in basso dal mascellare superiore e dallo zigomo (margine infraorbitario), lateralmente dall'osso zigomatico. In alto si trova il foro sopraorbitario, in basso il foro infraorbitario. Medialmente e in alto si trova la fossetta trocleare, in cui si inserisce il tendine del muscolo obliquo superiore. L'apertura orbitale guarda obliquamente in avanti e in fuori, in tal modo i piani delle 2 aperture, incontrandosi sulla linea mediana, formando un angolo ottuso aperto indietro, l'angolo nasomolare di Flower, del quale l'apice si trova alla radice del naso e i lati al di sotto dell'apofisi orbitale laterale. L'apice presenta medialmente un piccolo tubercolo osseo in cui si inserisce il tendine dello Zinn. L'apice mette in comunicazione la cavità orbitaria con quella cranica mediante 3 orifizi: il canale ottico, la fessura orbitaria superiore e foro rotondo. Il canale ottico, si trova su un piano mediale e leggermente superiore nell'apice, presente a livello delle

piccole ali dello sfenoide, ha un orifizio orbitario e uno cranico. L'orifizio orbitario è ovale, con asse maggiore obliquo diretto anteroposteriormente e mediolateralmente. L'orifizio cranico è circolare e presenta un margine smusso, in alto è coperto da un'espansione della dura madre, la tenda del foro ottico. È attraversato dal nervo ottico. L'arteria oftalmica decorre nella parte infero mediale del canale. La fessura orbitaria superiore è delimitata dalla piccola e dalla grande ala dello sfenoide, ed è attraversata da nervo oculomotore comune (III n.c.), trocleare (IV n.c.), prima branca del trigemino, (V n.c.), abducente (VI n.c.), nasale, frontale, lacrimale, radice simpatica del ganglio oftalmico. Il foro rotondo si trova nel punto d'incontro tra le linee di sutura tra sfenoide, mascellare e etmoide ed è attraversato dal nervo mascellare superiore, II branca del trigemino, che attraversa a ponte con un decorso posteroanteriore la fossa pterigomascellare, e si impegna nel canale sott'orbitario. Le pareti o facce sono: superiore, inferiore, laterale, mediale, ciascuna di forma triangolare con base in avanti e apice indietro.

Parete superiore o volta: molto concava, soprattutto nella parte anteriore, è formata dall'avanti all'indietro dalla volta orbitale del frontale e dalla faccia inferiore della piccola ala dello sfenoide, unite dalla sutura sfenofrontale. In avanti e lateralmente è presente la

fossetta lacrimale che contiene la ghiandola lacrimale. Questa parete corrisponde alla parte anteriore della base cranica; è molto spessa in avanti a livello del contorno orbitario, più sottile nel resto della sua estensione. Il seno frontale e le cellule etmoidali anteriori, se molto sviluppati, inviano un prolungamento nello spessore della volta orbitaria.

Parete inferiore o pavimento: concava, costituisce la volta del seno mascellare. Nei bambini è situato ad un livello inferiore rispetto al margine orbitario perché il seno mascellare non si è sviluppato del tutto. E' formata in avanti dalla faccia superiore del corpo del mascellare e dalla faccia superiore del processo orbitario dello zigomo. Posteriormente è formato dal processo orbitale dell'osso palatino. Dall'unione delle 3 ossa che formano il pavimento, si forma un solco a direzione antero-posteriore, la doccia infraorbitaria, che dopo 2 cm si trasforma in canale, il canale infraorbitario, che si apre anteriormente con il foro infraorbitario ed è attraversato da vasi e nervo omonimo, ramo della seconda branca del trigemino, responsabile dell'innervazione guancia, naso, labbro superiore.

Parete laterale (temporale): separa la cavità orbitaria dalla loggia temporale. E' costituita dalla faccia anteriore della grande ala dello sfenoide, dal processo orbitario dello zigomo, dalla parte laterale della volta orbitale del frontale. E' piana e presenta l'orifizio posteriore del

condotto zigomatico orbitario. E' separata dalla faccia inferiore dalla fessura orbitaria inferiore, che mette in comunicazione l'orbita con la fossa zigomatica, chiusa dal periostio, non attraversata da strutture anatomiche. Anteriormente presenta il tubercolo di Whitnall, in cui si attaccano i legamenti superiori dell'orbita. Anteriormente questa parete è in rapporto con il muscolo temporale, posteriormente forma la parete anteriore della fossa cranica media.

Parete mediale (nasale): ha una configurazione quadrangolare più che triangolare. E' parallela al piano mediano ed è formata dall'avanti all'indietro da faccia laterale del corpo dello sfenoide, lamina papiracea dell'etmoide, osso lacrimale, processo frontale del mascellare. Nella parte anteriore, subito dietro al processo frontale del mascellare, presenta la doccia lacrimale o fossa del sacco lacrimale, obliqua dall'alto in basso, dall'interno all'esterno e dall'avanti all'indietro; in alto si estende fino al frontale, in basso si continua con il canale lacrimale, che termina nel meato nasale inferiore, anatomicamente è formata dal processo frontale del mascellare e dall'osso lacrimale. E' limitata anteriormente e posteriormente da 2 creste prominenti in cui si inseriscono i 2 tendini, il diretto e il riflesso del muscolo orbicolare delle palpebre e nella posteriore si inserisce anche il muscolo di Horner. Questa parete mette in rapporto l'orbita con le cavità etmoidali e sfenoidali.

Il globo oculare occupa la porzione anteriore della cavità orbitaria. Posteriormente è protetto dalle ossa che costituiscono l'orbita, anteriormente dalle palpebre. Ha la forma di una sfera leggermente schiacciata dall'alto verso il basso, in tal modo la sua porzione anteriore e trasparente, la cornea, sporge sulla restante superficie dell'occhio. I 3 diametri del globo oculare misurano: il trasverso 23,5 mm, il verticale 23mm, l'antero-posteriore 25-26mm. Pesa tra i 7 e 7,5g. L'asse antero-posteriore dell'occhio non coincide con quello della cavità orbitaria, formando con esso un angolo di 18°. I rapporti del globo oculare con l'orbita sono variabili da individuo ad individuo, per lo sviluppo del grasso orbitario, e nello stesso individuo, in base alle condizioni fisiologiche o patologiche (malattie, dimagrimento, vecchiaia). Il globo oculare non si trova mai a contatto diretto con le pareti ossee dell'orbita, essendo protetto in avanti dalle palpebre, indietro da un sacco fibroso formato dalla fascia del Tenone che ricopre i 5/6 posteriori. Non è equidistante da tutte le pareti della cavità orbitaria, essendo più vicino alla parete laterale e a quella superiore. la posizione del globo oculare in base ad un asse orizzontale è mantenuta dal legamento sospenditore di Lockwood, che si attacca medialmente nella faccia posteriore dell'osso lacrimale e lateralmente nel tubercolo di Whitnall, 1 cm prima della sutura zigomatico frontale. La cavità orbitaria presenta i 7 muscoli estrinseci (striati). I muscoli

retti partono tutti dall'anello dello Zinn, posto sulla parte interna della fessura sfenoidale, da cui si portano in avanti allargandosi i 4 fasci tendinei dei muscoli retti; questi permettono che il bulbo ruoti attorno ad un punto fisso situato 2 mm posteriormente al punto di mezzo dell'asse antero-posteriore. Nell'anello dello Zinn passa anche il nervo nasale, l'oculomotore comune, l'abducente, la radice simpatica del ganglio oftalmico.

Muscoli retti: Originano dall'anello dello Zinn, da cui divergono dando origine ad un cono muscolare contenente il grasso orbitario e si inseriscono separatamente sul globo oculare con un tendine appiattito:

- Retto superiore: decorre lungo la parete superiore dell'orbita, sotto l'elevatore della palpebra e il nervo frontale; inferiormente è separato dal nervo ottico mediante tessuto fibroso in cui sono contenuti il ramo del nervo oculomotore comune (che lo innerva), il nervo nasale, arteria e vena oftalmica, arterie e nervi ciliari. Più anteriormente incrocia il grande obliquo. Porta il bulbo in alto e medialmente.
- Retto inferiore: si porta in avanti tra il nervo ottico, dal quale è separato mediante il grasso, e il pavimento dell'orbita. Nella parte anteriore è incrociato dal piccolo obliquo. Termina nella parte infero anteriore della sclera. Porta il bulbo in basso e medialmente

- Retto mediale: decorre lungo la parete nasale dell'orbita e si fissa sul lato nasale della sclera. La sua faccia temporale guarda al nervo ottico dal quale è separato tramite il grasso orbitario, contenente i rami nervosi destinati al muscolo. Il suo margine superiore corrisponde al grande obliquo, il margine inferiore al retto inferiore. Permette al bulbo di ruotare medialmente.
- Retto laterale: decorre lungo la parete laterale dell'orbita nei 2/3 anteriori; posteriormente corrisponde alla porzione orbitaria della ghiandola lacrimale. La sua faccia interna è separata dal grasso periorbitario dal nervo ottico fiancheggiato dal nervo oftalmico. Il suo margine superiore corrisponde al margine temporale del retto superiore, il margine inferiore al margine temporale del retto inferiore. Permette al bulbo di ruotare lateralmente.

Muscoli obliqui: incrociano obliquamente l'asse anteroposteriore del globo oculare:

- obliquo superiore o grande obliquo: origina dalla parte mediale e superiore del foro ottico, decorre in avanti nell'angolo tra parete superiore e parete mediale, quindi tra retto superiore e retto mediale, fino ad un anello cartilagineo posto in corrispondenza di una depressione dell'osso frontale, la puleggia di riflessione del grande obliquo, a livello della quale

si riflette lateralmente e all'indietro, contorna la parte superiore del globo oculare, passa al di sotto del retto superiore e si fissa sulla parte supero-laterale dell'emisfero posteriore. Si possono quindi distinguere una porzione diretta (carnosa) e una riflessa o pretrocleare (tendinea). Fa ruotare il globo oculare esternamente e in basso.

- obliquo inferiore o piccolo obliquo: origina dall'orifizio superiore della cavità nasale, indietro e lateralmente al sacco lacrimale, si porta obliquamente in fuori e indietro e abbraccia il globo oculare dal basso in alto, andando a terminare 8mm sotto l'inserzione sclerale del grande obliquo. La sua faccia inferiore è in rapporto con il pavimento dell'orbita, quella superiore con il retto inferiore. Fa ruotare il globo oculare esternamente e in alto.

Le pareti orbitarie sono rivestite da una membrana fibroelastica o periorbita, sottile, fine e trasparente nella parte anteriore, spessa e resistente a livello dell'apice, che si continua con la cavità orbitaria a livello dei margini, con il periostio del condotto lacrimale, si fissa ai margini della fessura sfenomascellare per continuarsi con il periostio della fossa pterigomascellare; aderisce ai margini della fessura sfenoidale e si continua con la dura madre della fossa cranica media. La sua base si attacca al margine dell'orbita per continuarsi con il

periostio esocranico della fronte. La faccia bulbare copre tutte le parti molli dell'orbita ed invia delle formazioni fibrose che raggiungono le guaine dei muscoli lunghi e il grasso periorbitario. Questa membrana è facilmente scollabile dall'osso.

Capsula del Tenone: o aponeurosi orbitaria o orbito-oculare o oculo-palpebrale, avvolge anteriormente il globo oculare e posteriormente il grasso orbitario. Anteriormente si assottiglia progressivamente fino a confondersi con la lamina propria della congiuntiva. Con i suoi prolungamenti va a costituire la guaine dei muscoli estrinseci.

Corpo adiposo dell'orbita si distingue in:

- corpo adiposo centrale: disposto attorno alla guaina del nervo ottico, incappuccia il polo posteriore del globo oculare.
- Corpo adiposo periferico: si dispone negli spazi tra i muscoli retti e in parte li ricopre.

La posizione del contenuto dell'orbita è assicurata dal setto orbitario, struttura fasciale inserita sulla parte interna del margine dell'orbita, si unisce nella palpebra superiore con l'aponeurosi del muscolo elevatore per pochi mm sopra il limite superiore del tarso. Nella palpebra inferiore si inserisce al limite inferiore del tarso. Le palpebre sono composte da cute sottile, tessuto areolare, muscolo elevatore della palpebra superiore, muscolo orbicolare dell'occhio, tarso, setto orbitario, ghiandole tarsali e congiuntiva. Le lamine tarsali sono sottili

lamine connettivali che contribuiscono a forma e sostegno delle palpebre. Il tarso superiore è di forma semilunare di circa 10 mm, l'inferiore, è più piccolo e di forma ellittica. I margini palpebrali sono molto spessi e presentano le ghiandole tarsali tra tarso e congiuntiva. Sotto cute e fascia sottocutanea si trova il muscolo orbicolare dell'occhio, che permette la chiusura delle palpebre; è diviso in 3 parti: parte orbitaria, che forma un anello lungo il margine orbitario; la parte pretarsale, che poggia sul tarso; la parte presettale, che poggia sul setto. Il muscolo elevatore della palpebra superiore si inserisce posteriormente sulla piccola ala dello sfenoide davanti al foro ottico, volge anteriormente verso il margine superiore dell'orbita continuandosi mediante il tendine anteriore nella palpebra, al di sotto del muscolo orbicolare. Porta in alto e posteriormente la palpebra superiore, scoprendo la cornea e una parte della sclera; ha per antagonista il muscolo orbicolare delle palpebre.

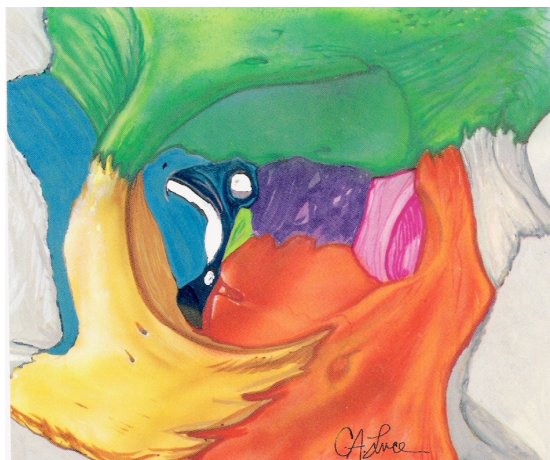


Fig.4: Anatomia dell'orbita

L'Osso etmoidale:

L'osso etmoidale è rappresentato da una doppia impalcatura ossea, tenuta assieme da un piatto orizzontale. Questo piatto è rappresentato dalla lamina cribra, il cui nome deriva dalle perforazioni multiple che servono come condotti per i filamenti olfattivi. Tra le due laminae cribrosae, c'è anteriormente uno sperone appiattito superiormente, la crista galli. La massa dell'etmoide è costituita dal labirinto etmoidale, ed è attaccato alla lamina cribra. Il sistema ha margini ossei propri solo in due direzioni. Lateralmente la lamina papiracea forma un divisorio osseo sottile con l'orbita. Medialmente, verso la cavità nasale, l'etmoide è delimitato dal turbinato medio e dal turbinato superiore. Talora può esserci anche un turbinato supremo. L'etmoide è aperto in tutte le altre direzioni. Può essere raggiunto anteriormente attraverso il meato medio, il superiore e se presente il supremo. Posteriormente ed inferiormente, le fessure etmoidali si aprono nei passaggi nasali corrispondenti ed infine nelle coane. Una parte delle cellette posteriori dell'etmoide posteriore confina con il seno sfenoidale. Il tetto osseo dell'etmoide è così costituito principalmente dall'osso frontale. L'etmoide può essere suddiviso in un etmoide anteriore ed uno posteriore, considerando la lamina basale del turbinato medio come confine.

Materiali e Metodi

Studio No-profit, in aperto, monocentrico, non-randomizzato, osservazionale, prospettivo-retrospettivo.

Lo studio è puramente di natura retrospettiva solo per i pazienti il cui trattamento terapeutico ed il relativo follow-up per fratture blow-out dell'orbita sia terminato antecedentemente alla data 04/04/2013. Lo studio è di natura retrospettiva-prospettica per i pazienti che abbiano iniziato una qualsiasi procedura chirurgico-terapeutica antecedentemente alla data 04/04/2013 ma il cui trattamento terapeutico e/o relativo follow-up non sia terminato entro la data 04/04/2013. Lo studio è puramente di natura prospettica per i pazienti che non abbiano iniziato alcun trattamento terapeutico o follow-up antecedentemente alla data 04/04/2013.

Popolazione

Criteri di inclusione: Maschi e femmine con fratture blow-out della parete mediale o del pavimento dell'orbita; soggetti maggiorenni; soggetti che abbiano accettato di rilasciare il proprio libero consenso alla partecipazione allo studio.

Criteri di esclusione: controindicazioni generali alla chirurgia traumatologica; pazienti immunosoppressi o immunocompromessi;

pazienti in gravidanza e in allattamento; pazienti con problemi psichiatrici che controindicano l'intervento. Sono stati esclusi dallo studio i pazienti che presentavano fratture della cornice orbitaria.

Criteri di uscita: Il paziente, anche allorquando abbia concesso il consenso al trattamento dei dati personali, può in qualsiasi momento, liberamente, negare che tali dati vengano utilizzati per i fini descritti in questo documento.

Piano dello studio

Nessuna fase di arruolamento è stata pianificata; i pazienti sono afferiti alla struttura in base alle loro esigenze chirurgiche, su proposta del proprio medico curante, da parte di altro Presidio Ospedaliero, da parte di Pronto Soccorso, o attraverso la visita presso l'Ambulatorio di Chirurgia Maxillo-Facciale. Sono stati selezionati per il presente studio pazienti con fratture blow-out dell'orbita comprendenti fratture della parete mediale, e fratture del pavimento dell'orbita; sono stati esclusi dallo studio i pazienti che presentavano fratture della cornice orbitaria. Tutti i pazienti hanno eseguito una TC a strati sottili, in proiezione assiale e coronale, con ricostruzione 3D pre-operatoria, ed una TC di controllo a 6 mesi post-operatoria. È stato quindi eseguito per tutti i pazienti un attento esame anamnestico e clinico. L'esame clinico ha compreso un esame funzionale oftalmologico per indagare

segni e sintomi clinici orbitari ed un esame morfologico con un'attenta valutazione delle eventuali asimmetrie e deformità facciali riportate a seguito del trauma. È stato quindi eseguito un esame della vista, della motilità oculare, l'esoftalmometria di Hertel, il test per la diplopia (schermo di Hess-Lancaster), test di duzione forzata. Hanno rappresentato indicazioni per il trattamento chirurgico delle fratture dell'orbita: limitazione dei movimenti oculari, diplopia persistente, enoftalmo maggiore di 2mm, presenza di difetti ossei maggiori di un'area di 2 cm² associati a dislocamento del frammento osseo di almeno 2mm. I pazienti candidati al trattamento chirurgico hanno eseguito l'intervento chirurgico entro 14 giorni dall'evento traumatico. I pazienti sono stati quindi suddivisi in due gruppi in base al tipo di frattura: **Gruppo 1**, frattura blow-out della parete mediale dell'orbita isolata; **Gruppo 2**, fratture blow-out del pavimento dell'orbita isolate. Tutti i pazienti appartenenti al **Gruppo 1**, hanno effettuato l'intervento chirurgico di riduzione della frattura in anestesia generale con tecnica intranasale endoscopica. Inoltre nei soggetti in cui il difetto osseo è risultato essere di dimensioni ridotte è stato utilizzato come materiale di supporto alla riduzione della frattura, una lamina di Silastic temporanea da 0.3 mm, poi rimossa dopo 10 giorni dall'intervento chirurgico. Durante i 10 giorni suddetti tutti i pazienti sono stati sottoposti a terapia antibiotica per ridurre il rischio di

infezioni. Nei pazienti in cui il difetto osseo è risultato di maggiori dimensioni è stato posizionato un innesto osteocartilagineo di setto nasale autologo. Il gruppo di controllo per il Gruppo 1 è stato rappresentato da tutti i pazienti con fratture blow-out isolate della parete mediale dell'orbita trattate con accesso transorbitario cutaneo esterno nei due anni precedenti all'inizio dello studio.

Tutti i pazienti appartenenti al **Gruppo 2** hanno effettuato l'intervento chirurgico di riduzione della frattura in anestesia generale, con incisione transcongiuntivale endoscopicamente assistito. La ricostruzione del difetto osseo è stata effettuata mediante il posizionamento di materiale alloplastico. Il gruppo di controllo per il Gruppo 2 è stato rappresentato da tutti i pazienti con fratture blow-out del pavimento dell'orbita trattate con accesso transorbitario puro nei due anni precedenti all'inizio dello studio.

Ciascun paziente ha eseguito poi un attento follow-up postoperatorio che ha previsto l'esecuzione di:

- una TC di controllo a 6 mesi dall'intervento chirurgico;
- un esame intranasale endoscopico ad 1 mese, 3 mesi, 6 mesi, 1 anno;
- un esame clinico con schermo di Hess-Lancaster ed esoftalmometria di Hertel ad 1 mese, 3 mesi, 6 mesi.

I risultati e gli esiti chirurgici sono stati valutati tramite alcuni parametri misurabili: in base alla presenza/assenza di complicanze maggiori o minori, alla percentuale di riduzione del tessuto intraorbitario erniato, all'enoftalmo (pre e post operatorio, $> 0 <$ di 2mm), ai tempi operatori (durata dell'intervento chirurgico), ed ai tempi di ospedalizzazione del paziente ($>$ di 5 giorni, o \leq di 5 giorni). Le complicanze sono state suddivise in maggiori o minori, rispettivamente, se avevano comportato danni funzionali alla cavità orbitaria o se avevano comportato danni morfologici ed estetici alla cavità orbitaria (Tabella 1).

Complicanze maggiori	Complicanze minori
Lesioni dell'orbita o del tessuto periorbitario	Entropion/Ectropion
Lesioni del nervo ottico	Emorragie/Emorragie retrobulbari
	Infezioni
	Malposizionamento del materiale da ricostruzione

Tabella 1: Complicanze maggiori e minori postoperatorie per frattura blow-out dell'orbita.

Il volume di tessuto endo orbitario erniato è stato ottenuto basandosi sulle TC pre-operatorie e post-operatorie effettuate. È stata calcolata l'area di tessuto erniato in tutti i tagli in cui si osservava la frattura (Fig. 5); i risultati ottenuti sono stati poi moltiplicati per lo spessore di

ciascun taglio per ottenere il volume di tessuto erniato. È stato quindi possibile ottenere una misurazione indiretta della quota di riduzione del tessuto erniato sottraendo il volume post-operatorio al volume preoperatorio, dividendolo per il volume preoperatorio e moltiplicandolo per 100, per ottenerne una percentuale.

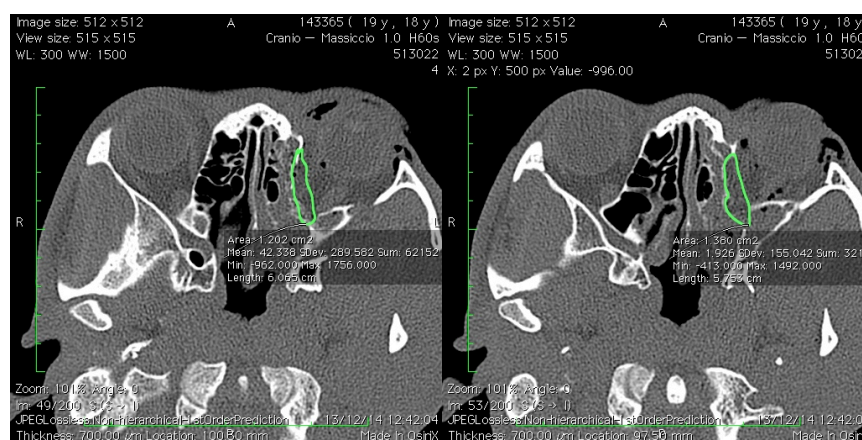


Fig. 5: Misurazione su scansioni TC in assiale della quota di tessuto endo-orbitario erniato.

Lo studio ha incluso 30 pazienti con fratture blow-out della parete mediale dell'orbita e fratture del pavimento dell'orbita (18 maschi e 12 femmine, età media 35 anni, range di età 18-70 anni) di cui 15 pazienti trattati dal 1 gennaio 2013 al 31 dicembre 2014; e 15 pazienti dal 1 gennaio 2011 al 31 dicembre 2013, così suddivisi: 15 appartenenti al Gruppo 1 (frattura pura della parete mediale dell'orbita) di cui 8 nuovi casi e 7 casi di controllo; 15 appartenenti al Gruppo 2 (frattura pura del pavimento dell'orbita) di cui 7 nuovi casi e

8 casi di controllo. Tutti pazienti trattati dal 1 gennaio 2013 al 31 dicembre 2014 sono stati trattati tramite procedura chirurgica endoscopica o endoscopicamente assistita, tutti i pazienti di controllo sono stati trattati tramite tecnica transorbitaria cutanea esterna. L'operatore della tecnica chirurgica endoscopica è sempre stato rappresentato dallo stesso operatore esperto in rinologia endoscopica. Fratture concomitanti di altre ossa dello scheletro facciale sono state riscontrate in 3 pazienti, 1 dell'osso frontale, 1 dell'arco zigomatico e 1 delle ossa proprie del naso. I parametri misurati per tutti i pazienti sia prima dell'intervento chirurgico che durante il follow-up sono stati: enoftalmo, quota di riduzione del tessuto erniato, diplopia, limitazione dei movimenti oculari, tempi operatori, complicanze, durata della degenza.

Tecnica chirurgica

Riduzione endonasale endoscopica delle fratture della parete mediale dell'orbita

Per tutti i pazienti candidabili al trattamento chirurgico è stato quindi effettuato l'intervento chirurgico in anestesia generale, secondo tecnica standardizzata che prevede l'utilizzo di un endoscopio di 4-mm di diametro, con un inclinazione di 0°, 30° o 45° (Karl Storz GmbH & Co, Tuttlingen, Germany) (Fig.6). È stata eseguita quindi

un etmoidectomia anteriore, con uncinectomia ed asportazione della bulla etmoidale, i frammenti ossei fratturati della lamina papiracea sono stati quindi asportati, ed identificato il contenuto orbitario erniato. A questo punto il tessuto orbitario è stato riposizionato in sede ed inserita una lamina di Silastic di 0.3 mm a coprire la lamina papiracea, facendo attenzione a non interferire con il drenaggio del seno mascellare. Un Merocel è stato poi posto per impedire il sanguinamento ed ulteriormente sostenere la parete mediale dell'orbita.



Fig. 6: Accesso endoscopico trans-nasale alla parete mediale dell'orbita ed al pavimento dell'orbita.

Riduzione transorbitaria cutanea esterna delle fratture della parete mediale dell'orbita

Per tutti i pazienti candidabili al trattamento chirurgico è stato quindi effettuato l'intervento chirurgico in anestesia generale, secondo tecnica standardizzata (Fig.7). È stata eseguita un'incisione secondo Lynch di circa 1,5 cm, dieresi dei tessuti molli sino a raggiungere la

cresta lacrimale posteriore, e quindi il periostio della parete mediale dell'orbita. Eventuale cauterizzazione dell'arteria etmoidale anteriore e posteriore. Identificazione dei margini della frattura e del tessuto orbitario erniato. Riposizionamento del contenuto endo-orbitario, riduzione della frattura. Ricostruzione della parete mediale dell'orbita mediante posizionamento di materiale alloplastico.



Fig. 7: Approccio endo-orbitario transcutaneo esterno per accedere alla frattura della parete mediale dell'orbita dx.

Riduzione endoscopicamente assistita delle frattura del pavimento dell'orbita

Per tutti i pazienti candidabili al trattamento chirurgico è stato quindi effettuato l'intervento chirurgico in anestesia generale, secondo tecnica standardizzata che prevede l'utilizzo di un endoscopio di 4-mm di diametro, con un inclinazione di 0°, 30° o 45° (Karl Storz GmbH & Co, Tuttlingen, Germany). L'accesso endoscopico al pavimento dell'orbita è avvenuto tramite incisione transconiuntivale.

Il nervo infraorbitario ed il tessuto endorbiatrio erniato sono stati identificati e riposizionati. Il seno mascellare è stato individuato e ripulito dalla presenza di eventuale emoseno o dalla presenza di tessuto endorbitario erniato o da frammenti ossei. La frattura è stata ridotta e il pavimento orbitario ricostruito tramite inserimento di materiale alloplastico.

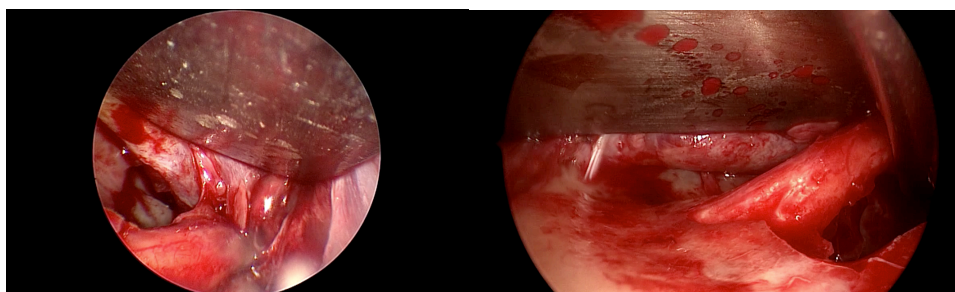


Fig. 8: Accesso intracongiuntivale endoscopicamente assistito ad una frattura del pavimento dell'orbita.

Riduzione tramite approccio transcongiuntivale delle fratture del pavimento dell'orbita

Per tutti i pazienti candidabili al trattamento chirurgico è stato quindi effettuato l'intervento chirurgico in anestesia generale, secondo tecnica standardizzata. È stata posizionato un protettore del globo oculare, successivamente è stata praticata un'incisione transcongiuntivale di circa 15 mm ed il tessuto periorbitario è stato represso (Fig.9). È stato inciso il periostio e quindi guadagnato l'accesso alle rime di frattura. Il tessuto endorbiatrio erniato è stato identificato e

riposizionato. La frattura è stata ridotta e il pavimento orbitario ricostruito tramite inserimento di materiale allo plastico.

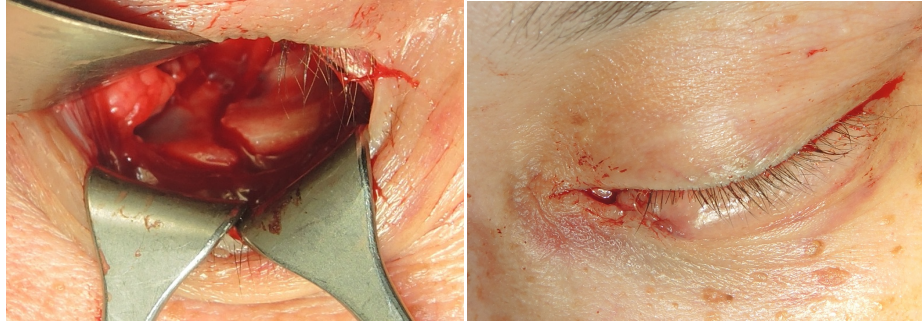


Fig. 9: Approccio trans congiuntivale per accedere ad una frattura del pavimento orbitario occhio sinistro.

Risultati

I risultati, sono stati valutati tramite la valutazione di alcuni parametri misurati per ciascun paziente sia pre-chirurgicamente che durante il follow-up. Il follow-up di ciascun paziente è stato stabilito essere della durata di un anno.

Enoftalmo

A seguito dell'intervento chirurgico, i valori di enoftalmo sono risultati ridotti nella maggior parte dei casi appartenenti ai due gruppi di pazienti. Tuttavia 1 paziente del gruppo 1 trattato per via endoscopica ed 1 paziente del gruppo 2 trattato per via transorbitaria esterna continuavano ad avere più di 2 mm di enoftalmo post-chirurgici.

La differenza tra i casi di controllo ed i nuovi casi è risultata non statisticamente significativa (Fisher Exact Test, $p=1$) (Tabella 6).

Quota di riduzione del tessuto erniato

La media della quota di riduzione del tessuto erniato calcolata sulle scansioni TC è risultata essere rispettivamente del 90% e del 87% per i pazienti Gruppo 1 e del Gruppo 2 che hanno subito l'intervento chirurgico per via endoscopica, e rispettivamente del 92% e del 86%

per i pazienti Gruppo 1 e del Gruppo 2 che hanno subito l'intervento chirurgico con approccio transorbitario esterno puro. La differenza tra i nuovi casi ed i casi controllo non è comunque risultata statisticamente significativa (Mann-Whitney U test, rispettivamente Gruppo 1 $p=0,49$ e Gruppo 2 $p=0,49$) (Tabella 2 e 3).

Tempi operatori

I tempi operatori sono risultati mediamente più lunghi per gli interventi chirurgici eseguiti con approccio endoscopico (145 minuti per il Gruppo 1 e 157 minuti per il Gruppo 2) versus l'approccio transorbitario esterno puro (45 minuti per il Gruppo 1 e 87 minuti per il Gruppo 2).

E risultata statisticamente significativa la differenza dei tempi chirurgici impiegati nei due gruppi di pazienti andando a favore dei pazienti trattati con chirurgia tradizionale rispetto a quelli sottoposti a chirurgia endoscopica (Mann-Whitney U test $p=0.001$ per il Gruppo 1 e $p=0.001$ per il Gruppo 2) (Tabella 4 e 5).

Durata della degenza

La durata della degenza in ospedale è risultata mediamente più lunga per gli interventi chirurgici eseguiti con approccio transorbitario esterno puro (13 giorni per il Gruppo 1 e 10 giorni per il Gruppo 2)

contro quella dei pazienti che hanno eseguito l'approccio endoscopico (7 giorni per il Gruppo 1 e 9 giorni per il Gruppo 2). In particolare è risultata statisticamente significativa la differenza dei tempi di degenza per i pazienti del Gruppo 1, andando a favore della chirurgia endoscopica rispetto a quella tradizionale (Mann-Whitney U test $p=0,009$ per il Gruppo 1 ed $p=0.41$ per il Gruppo 2) (Tabella 4 e 5).

Limitazione dei movimenti oculari

Nessuno dei 30 pazienti totali presentava limitazione dei movimenti oculari pre-operatoriamente, e nessun paziente ha sviluppato tale complicanza post-operatoriamente.

Complicanze

Le complicanze verificatesi nei due gruppi di pazienti trattati sono state tutte complicanze minori (Tabella 1), nessuna complicanza maggiore è stata rilevata nei pazienti in esame.

In 1 solo paziente del gruppo trattato mediante chirurgia endoscopica, appartenente al Gruppo 2, si è verificato lo spostamento del materiale da ricostruzione posizionato durante l'intervento chirurgico quale complicanza minore.

In 7 pazienti trattati con chirurgia tradizionale (via transorbitaria con approccio esterno puro) si sono verificate complicanze minori: in 2

pazienti si è verificata infezione postoperatoria, in 1 paziente si è verificata emorragia intraoperatoria, in 2 pazienti si è rilevato entropion postoperatorio ed in 1 paziente ectropion postoperatorio.

Per i due gruppi di pazienti è stata eseguita l'analisi statistica delle complicanze tramite Fisher test a doppia coda. Le complicanze totali ottenute per i due gruppi di pazienti hanno ottenuto un risultato statisticamente significativo (Fisher exact test, double tailed, $p=0,03$) (Tabella 6) andando a favore della chirurgia endoscopica rispetto alla tradizionale con un solo caso di complicanze minori riportato.

No	Tecnica Endoscopica			Tecnica Tradizionale		
	PreV(cm3)	PostV(cm3)	RR(%)	PreV(cm3)	PostV(cm3)	RR(%)
1	1.36	0.15	89.0	1.03	0.08	92.2
2	0.47	0.00	100	0.94	0.00	100
3	1.81	0.06	96.7	2.32	0.72	69.0
4	1.61	0.20	87.6	1.10	0.00	100
5	1.00	0.20	80.0	2.08	0.08	96.2
6	1.20	0.22	81.7	1.20	0.12	90.0
7	1.60	0.20	87.5	1.81	0.06	96.7
8	1.10	0.00	100			
P=0.49						

Tabella 2: Mann Whitney U-Test per il Gruppo 1. Valutazione della quota di riduzione del tessuto endo-orbitario erniato. PreV=Volume di tessuto endo-orbitario erniato pre-operatorio; PostV=Volume di tessuto erniato residuo post-operatorio; RR= percentuale di riduzione del tessuto endo-orbitario erniato.

No	Tecnica Endoscopica			Tecnica Tradizionale		
	PreV(cm3)	PostV(cm3)	RR(%)	PreV(cm3)	PostV(cm3)	RR(%)
1	1.37	0.15	89.1	1.69	0.24	85.7
2	0.47	0.00	100	0.94	0.00	100
3	2.10	0.35	83.3	1.90	0.88	53.7
4	1.69	0.24	85.7	1.07	0.00	100
5	1.50	0.23	84.6	2.08	0.08	96.2
6	1.62	0.29	82.0	1.29	0.12	90.6
7	1.60	0.20	87.5	1.81	0.50	72.3
8				1.29	0.12	90.6
P=0,49						

Tabella 3: Mann Whitney U-Test per il Gruppo 2. Valutazione della quota di riduzione del tessuto endo-orbitario erniato. PreV=Volume di tessuto endo-orbitario erniato pre-operatorio; PostV=Volume di tessuto erniato residuo post-operatorio; RR= percentuale di riduzione del tessuto endo-orbitario erniato.

No	Tempi Operatori (min)		Tempi di Degenza(gg)	
	T.Endoscopica	T.Tradizionale	T.Endoscopica	T.Tradizionale
1	145	50	8	10
2	130	55	10	15
3	130	45	7	14
4	120	35	8	20
5	135	50	10	10
6	230	35	5	8
7	165	50	5	15
8	110		7	
P= 0.001			P=0.009	

Tabella 4: Mann Whitney U-Test per il Gruppo 1. Valutazione dei tempi operatori impiegati per la tecnica endoscopica e tecnica tradizionale trans-cutanea, e valutazione dei tempi di degenza ospedaliera per i pazienti operati con approccio endoscopico e con approccio trans-orbitario esterno.

No	Tempi Operatori (min)		Tempi di Degenza(gg)	
	T.Endoscopica	T.Tradizionale	T.Endoscopica	T.Tradizionale
1	150	80	7	8
2	180	65	9	13
3	165	90	8	10
4	175	75	7	12
5	140	80	10	7
6	155	95	12	15
7	135	100	11	9
8		110		9
P= 0.001			P=0.41	

Tabella 5: Mann Whitney U-Test per il Gruppo 2. Valutazione dei tempi operatori impiegati per la tecnica endoscopica e tecnica tradizionale trans-cutanea, e valutazione dei tempi di degenza ospedaliera per i pazienti operati con approccio endoscopico e con approccio trans-orbitario esterno.

	T. Endoscopica	T. Tradizionale	P
Enoftalmo post-op: Gruppo 1	1	0	1.00
Gruppo 2	0	1	1.00
Totale	1	1	1.00
Complicanze: Gruppo 1	1	3	0.28
Gruppo 2	0	4	0.07
Totale	1	7	0.04

Tabella 6: Fisher Exact Test: Valutazione della presenza/assenza di enoftalmo post-operatorio per i pazienti sottoposti ad intervento chirurgico con tecnica endoscopica e con tecnica tradizionale, e valutazione della presenza/assenza di complicanze post-operatorie per i pazienti operati con approccio endoscopico e con approccio trans-orbitario esterno.

Discussione e Conclusioni

Il management delle fratture del pavimento dell'orbita e della parete mediale dell'orbita è stato dibattuto per molti anni, la letteratura di fatto contiene indicazioni e raccomandazioni conflittuali sul trattamento dei pazienti. L'obiettivo primario della ricostruzione dell'orbita è quello di ristabilire il volume orbitario e liberare i muscoli eventualmente incarcerati.

Molti sono gli approcci chirurgici all'orbita, per il trattamento delle fratture blow-out; questi possono variare a seconda del tipo di frattura, della sua estensione e della sua localizzazione anatomica. L'approccio all'orbita può avvenire sia mediante tecnica endoscopica che mediante approccio transorbitario esterno, tramite incisione sub-ciliare o sub-tarsale, incisione trans-congiuntivale, incisione cantale mediale, o incisione coronale. I recenti progressi nel campo dell'endoscopia naso-sinusale hanno permesso di estendere questa tecnica anche ad altre regioni anatomiche del volto ed ad altre patologie. La decompressione dell'orbita, dacriocistorinostomie, ricostruzioni delle pareti orbitarie, decompressioni del nervo ottico, sono solo alcune delle pratiche chirurgiche possibili, in assoluta sicurezza e precisione, con la chirurgia endoscopica. Per quanto riguarda le fratture orbitarie l'accesso endoscopico al sito di frattura, presenta numerosi vantaggi

rispetto alle tecniche tradizionali: consente di non lasciare cicatrici cutanee esterne visibili, consente un'ottimale visione chirurgica del sito di frattura e delle strutture anatomiche coinvolte, consente il rispetto dell'anatomia orbitaria, con accesso chirurgico mini-invasivo, inoltre la degenza ospedaliera post-chirurgica risulta significativamente ridotta, anche se i tempi operatori si allungano leggermente. L'utilizzo dell'endoscopio appare inoltre molto utile nella visualizzazione del tessuto endorbitario erniato, e nella riduzione dello stesso, per ripristinare il volume orbitario. Per quanto riguarda l'approccio chirurgico endoscopicamente assistito pur necessitando di un'incisione cutanea esterna esso presenta numerosi vantaggi soprattutto nella visualizzazione della porzione posteriore del pavimento orbitario, è un valido ausilio per il disincarceramento dei muscoli retti inferiori erniati nella rima di frattura, rappresenta un ottimo ausilio per la visualizzazione del seno mascellare e della sua revisione nonché per il riposizionamento del grasso periorbitario erniato.

Risulta chiaro, di contro, che in caso di fratture concomitanti dello scheletro facciale risulta più difficoltosa questa tecnica chirurgica, e spesso può essere necessario cambiare accesso e ricorrere ad un accesso transorbitario esterno. Inoltre, la tecnica endoscopica per poter essere eseguita ha necessità di avere uno strumentario chirurgico

dedicato, e la presenza di un'equipe chirurgica esperta, in quanto la curva di apprendimento potrebbe risultare più lunga rispetto alla chirurgia tradizionale.

L'approccio transorbitario cutaneo esterno ha sicuramente come vantaggio quello di richiedere tempi operatori più brevi ed una più facile esecuzione della tecnica chirurgica, ma consente una ridotta visualizzazione del sito chirurgico, soprattutto nella dissezione della porzione posteriore della cavità orbitaria, determinando un aumentato rischio di lesione delle strutture muscolari e neurovascolari dell'orbita e periorbita, specialmente per quanto riguarda le fratture della parete mediale dell'orbita. L'utilizzo dell'endoscopio appare inoltre molto utile nella visualizzazione del tessuto endorbitario erniato, e nella riduzione dello stesso, per ripristinare il volume orbitario.

In questo studio per confrontare le due tecniche chirurgiche sono stati utilizzati parametri oggettivi, che hanno confermato ed evidenziato quelli che sono i vantaggi della tecnica endoscopica.

Andando ad analizzare i risultati ottenuti, vedremo che non vi è nessuna differenza statisticamente significativa tra i due approcci chirurgici per quanto riguarda la riduzione del tessuto endorbitario erniato, la correzione dell'esoftalmo. Mentre è risultata statisticamente significativa la differenza tra i due approcci in termini di complicanze post-chirurgiche, di tempi operatori e della degenza ospedaliera. Da

ciò possiamo dedurre che entrambe le tecniche risultano valide, in quanto entrambe conducono a buoni risultati chirurgici anche se i vantaggi della tecnica endoscopica risultano maggiori, sia perché permettono una minore degenza ospedaliera, una maggiore accettazione da parte del paziente con una migliore compliance, una riduzione delle complicanze post-operatorie. Non va però dimenticato che sicuramente l'approccio chirurgico endoscopico, necessita di una equipe chirurgica esperta, che abbia padronanza dello strumento chirurgico e della regione anatomica in esame, si può notare infatti che anche in mani esperte questo approccio chirurgico richiede tempi operatori più lunghi, che spesso possono rappresentare una controindicazione all'intervento chirurgico per pazienti con comorbidità, che non possono essere sottoposti ad anestesia generale per tempi troppo lunghi.

In conclusione potremmo quindi dire che l'approccio endoscopico nel trattamento delle fratture blow-out dell'orbita rappresenta una valida alternativa all'approccio trans orbitario esterno, per pazienti selezionati, e casi selezionati, soprattutto se eseguito da equipe chirurgiche esperte, in quanto riduce le complicanze post-operatorie ed il tempo di ospedalizzazione del paziente.

Bibliografia

1. Tong L, Bauer RJ, Buchman SR. A current 10-year retrospective survey of 199 surgically treated orbital floor fractures in a nonurban tertiary care center. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 108: 612-616, 2001.
2. Ahmad F, Kirkpatrick NA, Lyne J, Urdang M, Waterhouse N. Buckling and hydraulic mechanisms in orbital blowout fractures: fact or fiction? *J Craniofac Surg*. 17, 438-41, 2006.
3. Punke C, Fritsche A, Martin H, Schmitz KP, Pau HW, Kramp B. Investigation of the mechanisms involved in isolated orbital floor fracture. Simulation using a finite element model of the human skull. *HNO*. 55: 938-941, 2007.
4. Bullock JD, Warar RE, Ballal DR, Ballal RD. Mechanism of orbital floor fractures: a clinical, experimental, and theoretical study. *TR. AM. OPHTH. SOC. XCVII*, 1999.
5. Ma. Burnstinec. *Current Opinion in Ophthalmology*, 14: 236–240, 2003.
6. Sy. Jeon, Jh Kwon, Jp Kim, Sk Ahn, et al. *Acta Otolaryngologica*, Suppl 558: 102-109, 2007.
7. Kontio R, Suuronen R, Salonen O, Paukku P, Konttinen YT, Lindqvist C. Effectiveness of operative treatment of internal

- orbital wall fracture with polydioxanone implant. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 30: 278-85, 2001.
8. Burstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology.* 109, 1207, 2002.
 9. Converse JM. Reconstruction of the floor of the orbit by bone grafts. *Arch Ophthalmology.* 44, 1, 1950.
 10. Wilson S, Ellis E III. Surgical approaches to the infraorbital rim and orbital floor: the case for the subtarsal approach. *J Oral Maxillofac Surg* 64: 104-107, 2006.
 11. Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA. Transconjunctival approach vs subciliary skin-muscle flap approach for orbital fracture repair. *Arch Otolaryngol* 119:1000, 1993.
 12. Wray RC, Holtmann B, Ribaud M. A comparison of conjunctival and subciliary incisions for orbital fractures. *J Plast Surg* 30:142, 1977.
 13. JS. Rhee, J Lynch, TA. Loehrl. *Arch Facial Plast Surg.* 2: 269-273, 2000.
 14. Saunders CJ, Whetzel TP, Stokes RB, Wong GB, Stevenson TR. Transantral endoscopic orbital floor exploration: a cadaver and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 100:575-581, 1997.
 15. Mohammad JA, Warnke PH, Shenaq SM. Endoscopic

exploration of the orbital floor: a technique for transantral grafting of floor blowout fractures. *J Craniomaxillofac Trauma* 4: 16-19, 1998.

16.E. Belli, C. Matteini, N. Mazzone. *Craniofac Surg.* 20: 191-193, 2009.