

Pregledni prispevek/Review article

POŠKODBE ORBITE

ORBITAL INJURIES

Andrej Kansky, David Dovšak

Klinika za maksilofacialno in oralno kirurgijo, SPS Kirurška klinika, Klinični center, Zaloška 2, 1525 Ljubljana

Prispelo 2001-01-04, sprejeto 2001-03-19; ZDRAV VESTN 2002; 71: Supl. II: 25-30

Ključne besede: poškodbe orbite; zlomi obraznih kosti; poškodbe očesa; rekonstrukcija orbitalnih sten; osteosinteza orbite

Key words: orbital injuries; maxillofacial trauma; eye injuries; orbital wall reconstruction; orbital osteosintesis

Izvleček – Izhodišča. Pri obraznih poškodbah je orbita udeležena v približno 40%. Poškodbe so po teži zelo različne, od enostavnih zlomov brez dislokacije do zapletenih kominutivnih poškodb. Delimo jih na notranje poškodbe orbite, orbito-zigomatične, nazo-orbito-etmoidalne in kombinirane zlome. Slednjih je petina vseh poškodb orbite. Ti so odgovorni za večino zapletov pri zdravljenju. Znaki poškodb orbite so edem, ekhimoza, subkonjunktivalna krvavitev, diplopija, ptoza, enoftalmos, pareza očesnih mišic, mehanične ovire za gibanje očesa, poškodbe nazolakrimalnega kanala. Opisane so poškodbe optičnega živca in odstop mrežnice. Enostavni zlomi brez funkcionalnih izpadov ne potrebujejo kirurškega zdravljenja, enostavne zigomatično-orbitalne zlome z manjšo dislokacijo zdravimo z repozicijo. Vse ostale zlome orbite zdravimo z repozicijo, rekonstrukcijo in osteosintezo. Pri obsežnih zlomih notranjih sten orbite moramo le-te rekonstruirati s prostimi kostnimi presadki. Kljub napredku stroke v zadnjem času ti zlomi še vedno predstavljajo resen kirurški problem.

Rezultati. V letu 1999 smo na Kliniki za maksilofacialno in oralno kirurgijo operirali 121 obraznih poškodb. Pri 65% je bila ob ostalih poškodbah prizadeta tudi orbita. Samo orbita je bila prizadeta v 4%. Kombiniranih poškodb smo imeli 17 (14%), od tega je bilo pet NOE, pet orbitalnih (okvir in notranje stene), tri zigomatično-orbitalne, dve fronto-nazo-orbitalni (FNO) in dve orbito-maksilarni.

Zaključki. Uspešnost kirurškega zdravljenja je v prvi vrsti odvisna od obsežnosti poškodbe. Kompleksne poškodbe orbite imajo v visokem odstotku (do 75%) za posledico trajno poškodbo očesne funkcije.

Abstract – Background. Orbit is involved in 40% of all facial fractures. There is considerable variety in severity, ranging from simple nondisplaced to complex comminuted fractures. Complex comminuted fractures (up to 20%) are responsible for the majority of complications and unfavorable results. Orbital fractures are classified as internal orbital fractures, zygomatico-orbital fractures, naso-orbito-ethmoidal fractures and combined fractures. The ophthalmic sequelae of midfacial fractures are usually edema and ecchymosis of the soft tissues, subconjunctival hemorrhage, diplopia, iritis, retinal edema, ptosis, enophthalmos, ocular muscle paresis, mechanical restriction of ocular movement and nasolacrimal disturbances. More severe injuries such as optic nerve trauma and retinal detachments have also been reported. Within the wide range of orbital fractures small group of complex fractures causes most of the sequelae. Therefore identification of severe injuries and adequate treatment is of major importance. The introduction of craniofacial techniques made possible a wide exposure even of large orbital wall defects and their reconstruction by bone grafts. In spite of significant progress, repair of complex orbital wall defects remains a problem even for the experienced surgeons.

Results. In 1999 121 facial injuries were treated at our department (Clinical Centre Ljubljana Dept. Of Maxillofacial and Oral Surgery). Orbit was involved in 65% of cases. Isolated inner orbital fractures presented 4% of all fractures. 17 (14%) complex cases were treated, 5 of them being NOE, 5 orbital (frame and inner walls), 3 zygomatico-orbital, 2 FNO and 2 maxillo-orbital fractures.

Conclusions. Final result of the surgical treatment depends on severity of maxillofacial trauma. Complex comminuted fractures are responsible for most of the unfavorable results and ocular function is often permanently damaged (up to 75%) in these fractures.

Uvod

Pri obraznih poškodbah je orbita udeležena v približno 40% (1-3). Poškodbe so po teži zelo različne, od enostavnih zlomov brez dislokacije do zapletenih kominutivnih poškodb (4). Slednjih je petina vseh poškodb orbite in te so odgovorne za večino zapletov pri zdravljenju. Znaki poškodb orbite so edem, ekhimoza, subkonjunktivalna krvavitev, diplopija, pto-

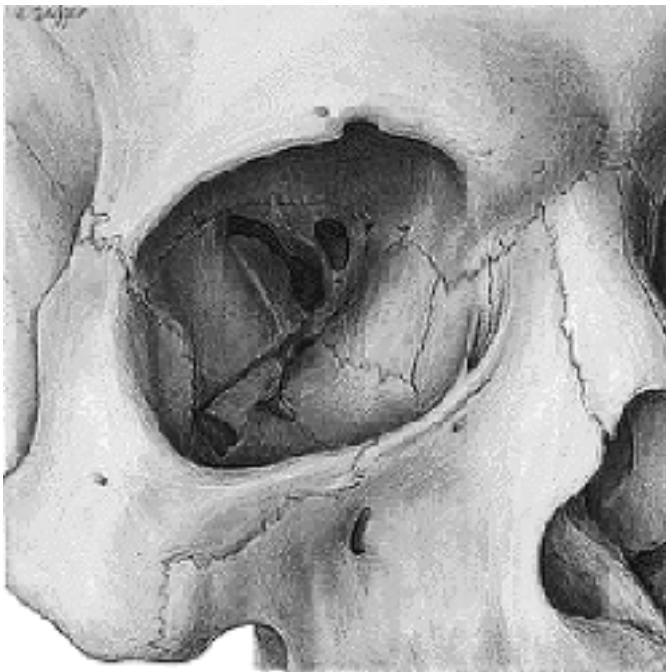
za, enoftalmos, pareza očesnih mišic, mehanične ovire za gibanje očesa, prekinitev solznih poti. Opisane so poškodbe optičnega živca in odstop mrežnice. Spremljajoče poškodbe očesa so v literaturi opisane v 1-70% (5).

Najpogostejši vzrok poškodb so prometne nesreče, sledijo nasilna dejanja, udarci pri delu, športne poškodbe in padci. Poškodovanci so večinoma moški med 20. in 40. letom starosti.

Poškodbe orbit delimo na notranje zlome orbite (blow-out, blow-in), orbito-zigomatične zlome, nazo-orbito-etmoidalne zlome in kombinirane orbitalne zlome (2-4).

Anatomija

Poškodbe orbit zaradi centralne lege v skeletnem sistemu glave zahtevajo sodelovanje specialistov različnih strok (maksilofacialni kirurg, oftalmolog, nevrokirurg, otorinolaringolog). V grobem lahko kostni del orbite delimo na orbitalni okvir in orbitalne stene, ki dajejo orbiti obliko piramide. Tako kot drugje na obraznem skeletu potekajo tudi v predelu orbite zlomi v smereh, ki nudijo najmanj upora. Orbito sestavlja sedem kosti (frontalna, lična, maksilarna, lakrimalna, sfenoidalna, etmoidalna, palatinalna), ki jih odeva perioost - periorbita. Preko zgornje orbitalne fisure in optičnega kanala je povezana z endokranijem, preko spodnje orbitalne fisure in orbitalnih robov pa s perikranijem (5) (sl. 1). Frontalna kost, ličnica in maksila tvorijo s sprednje strani okvir z dokaj čvrstimi robovi.



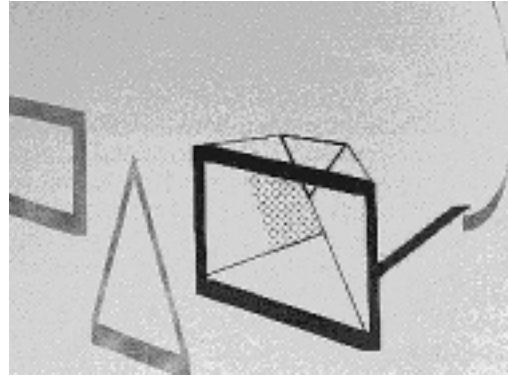
Sl. 1. Skelet orbite.

Fig. 1. Skeleton of the orbit.

Lateralna stena orbite oklepa z dnom pravi kot. Stena, ki jo v sprednjem delu predstavlja ličnica, v zadnjem pa veliko krilo sfenoidne kosti, je dokaj čvrsta, vendar oslABLJENA zgoraj in spodaj zaradi zgornje in spodnje orbitalne fisure, ki konvergira proti zadnjemu delu. Zgornja orbitalna fisura komunicira s srednjo lobanjsko kotanjo in skozi njo potekajo III., IV. in VI. možganski živec ter končne veje oftalmične arterije. Spodnja orbitalna fisura komunicira s retromaksilarnim prostorom in skozi njo poteka nekaj arterij ter maksilarni živec. Frakturna poka v očesnem dnu lahko povzroči povečanje spodnje orbitalne fisure in herniacijo orbitalne vsebine vanjo. Posledično nastane enoftalmos, ki ga lahko popravimo samo s popolno obliteracijo spodnje orbitalne fisure (6).

Medialna stena je skoraj dvakrat nižja od lateralne, ker se proti njej dviga orbitalno dno. Stena je papirnato tanka v predelu etmoidalne kosti, prav tako pa je oslABLJENA v sprednjem delu, ki ga predstavlja lakrimalna kost z jamico za solzno vrečko. V zadnjem in zgornjem delu medialne stene je optični foramen

v čvrstem manjšem krilu sfenoidne kosti, kar navadno pri poškodbah srednje tretjine obraza preusmeri zlom stran od optičnega živca. Na meji medialne stene in stropa orbite so v istem nivoju kot optični foramen tudi dve ali tri odprtine za etmoidalne arterije, ki so veje notranje karotidne arterije. Klinične izkušnje so pokazale, da je zelo težko dobro rekonstruirati zlome zadnjega dela medialne stene orbite (ključno področje - key area). Zato je pri kompleksnih poškodbah orbite najvažnejša rekonstrukcija ključnega področja s tehniko rigidne fiksacije (7).



Sl. 2. Ključno področje.

Fig. 2. Key area.

Strop orbite, ki ga predstavlja frontalna kost, je ravno tako tanek, vendar ojačan v sprednjem delu s supraorbitalnim robom in v lateralnem delu z velikim krilom sfenoidne kosti. Zato se večina zlomov, ki prizadenejo tudi frontarno kost, preusmeri v medialno smer (8).

Orbitalno dno je trikotne oblike z zaobljenimi koti. Proti medialni steni se dviga pod kotom 45°, proti apeksu pa pod kotom 30°. V medialnem zadnjem kotu predstavlja del dna orbitalni odrastek palatinalne kosti, ostali del dna pa ličnica in maksila, ki preko spodnje orbitalne fisure prehaja v infratemporalno kotanjo in se nadaljuje kot zadnja stena maksilarnega sinusa. Orbitalno dno je tanjše od enega milimetra in še do-



Sl. 3. Sprememba prostornine skeleta orbite bistveno vpliva na položaj zrkla.

Fig. 3. Volumetric changes of the bony orbit most significantly affect the globe position.

datno oslABLJENO zaradi infraorbitalnega kanala. Zato je od vseh orbitalnih sten največkrat prizadeto pri poškodbah. Večina frakturnih pok pri blow-out frakturah poteka medialno od kanala. Živec je skoraj vedno prizadet zaradi kompresije, kontuzije ali pa neposredne poškodbe s kostnimi fragmenti. Popolne prekinitev živca so redke. V sprednjem delu je dno konkavno, v zadnji polovici pa konveksno, kar pomembno vpliva na antero-posteriorni položaj zrkla (9).

Enoftalmos je pogosta posledica kompleksnih orbitalnih poškodb, nastane pa zaradi volumske spremembe orbite. Cilj zdravljenja mora zato biti usmerjen v anatomsko repozicijo in rekonstrukcijo orbitalnih sten, tako da orbiti povrnemo enak volumen, kot ga je imela pred poškodbo (10). Najpogostejši napaki, ki se pojavljata pri zdravljenju, sta 1. nepravilna repozicija orbito-zigomatičnega kompleksa, ki se kaže v nepravilni prostorski postavitvi ličnice in posledičnem povečanju volumna orbite lateralno, in 2. nezadostna rekonstrukcija zadnjega dela medialne stene – ključnega področja (11).

Diagnostika in zdravljenje

Poškodbe orbit delimo na orbito-zigomatične zlome, notranje zlome orbite (blow-out, blow-in), nazo-orbito-etmoidalne zlome in kombinirane orbitalne zlome (3, 4, 12).

Klinična slika po poškodbi je odvisna od razširjenosti poškodbe, običajno pa jo spremlja edem, periorbitalni in subkonjunktivalni hematomi, antimongoloidni položaj očesnih rež, retrakcija zgornje veke, epistaksa, hipestezija ali anestezija V/2.



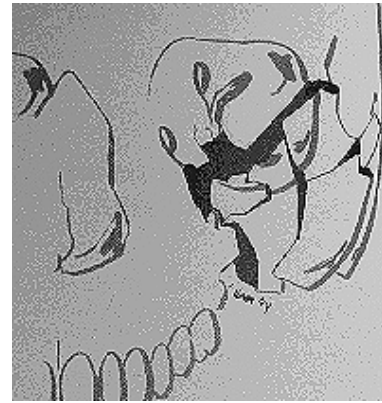
Sl. 4. Klinična slika kombinirane poškodbe orbite – bolnik X pred zdravljenjem.

Fig. 4. Clinical picture of combined orbital fracture – patient X before treatment.

Orbito-zigomatični zlomi so med poškodbami orbite najpogostejši. Obstaja več klasifikacij zlomov, tako glede dislokacije kostnih odlomkov kot glede stopnje kominucije (12) (sl. 5). Za notranje zlome sta značilna enoftalmos in motnje bulbo-motorike. Zlome ličnice spremlja lahko še ustna zapora in malokluzija.

Za nazo-orbito-etmoidalne poškodbe so značilne hude deformacije obraza; sploščen nos, spremenjena interkantalna razdalja in spremenjena lega očesne reže v horizontali, poleg tega pa še simptomatika ČŽS in likvoroja (13).

Kombinirani zlomi orbite so posledica poškodb z visoko energijo (promet, strelne poškodbe). Pri teh poškodbah je prizadet okvir in več orbitalnih sten. Pogoste so spremljajoče poškodbe očesa, v literaturi so opisane v visokem odstotku (do



Sl. 5. Orbito-zigomatični zlom.

Fig. 5. Orbito-zygomatic fracture.



Sl. 6. Kompleksen notranji zlom; poškodba zajema več sten.
Fig. 6. Complex fracture of the internal orbit, defects involving more than one wall.



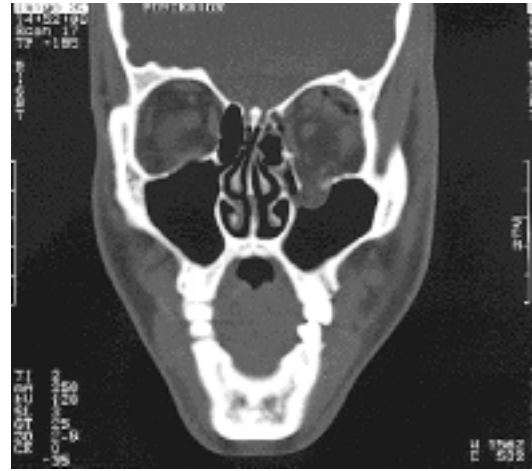
Sl. 7. Nazo-orbito-etmoidalni zlom (NOE).

Fig. 7. Naso-orbito-etmoid fracture (NOE).

(100%) (ekhimoza, subkonjunktivalna krvavitev, diplopija, ptoza, enoftalmos, pareza očesnih mišic, mehanične ovire za gibanje očesa, prekinitev nazolakrimalnega kanala). Opisane so poškodbe optičnega živca in odstop mrežnice (14–16). Kadar so prizadeti frontalna kost, frontalni sinus, orbita in nos, govorimo o fronto-nazo-orbitalni poškodbi (FNO). Hudi poškodovanci potrebujejo multidisciplinarno obdelavo; pregled nevrokirurga, oftalmologa, maksilofacialnega ki-



Sl. 8. CT v horizontalni projekciji – NOE zlom.
Fig. 8. CT horizontal projection – NOE fracture.



Sl. 9. CT v vertikalni projekciji – NOE zlom.
Fig. 9. CT vertical projection – NOE fracture.

rurga, otorinolaringologa. Nujen je natančen CT v horizontalni in vertikalni projekciji (2 mm rezi ali manj) (sl. 8, 9). Enostavni zlomi brez dislokacije in funkcionalnih izpadov ne potrebujejo kirurškega zdravljenja, zigomatično-orbitalne zlome z manjšo dislokacijo zdravimo samo z repozicijo. Vse ostale zlome orbite zdravimo z repozicijo in osteosintezo. Pri obsežnih zlomih notranjih sten orbite moramo le-te rekonstruirati s prostimi kostnimi presadki s tehniko rigidne fiksacije (18, 19). Pri nazo-orbito-etmoidalnih zlomih je treba reponirati medialna kantusa, vzpostaviti pravo interkantarno razdaljo in reponirati nosne kosti. Sodobne kraniofacialne tehnike nam omogočajo zadosten pristop in dobro preglednost operativnega področja, obolevnost po posegih je relativno majhna, kozmetični učinek je dober (13) (sl. 11).



Sl. 10a. Prosti kostni presadek s kalvarije.
Fig. 10a. Free calvarial bone graft.

Najboljša metoda preprečevanja zapletov je zgodnje diagnosticiranje in zgodnja oskrba. Zgodnji pooperativni zapleti so krvavitev, hematoma, edem, poškodba optičnega živca. Med poznimi pokirurškimi zapleti se pojavlja nepravilna rekonstrukcija volumna orbite (enofthalmos) in slaba mobilnost zrkla, pri NOE poškodbah pa prevelika interkantarna razdalja zaradi slabe repozicije kantarnih ligamentov (20, 21).

Rezultati

V letu 1999 smo na Kliniki za maksilofacialno in oralno kirurgijo operirali 121 bolnikov s poškodbo obraznega skeleta. Od

teh bolnikov je bila v 79 primerih (65%) poškodovana tudi orbita. Samo orbita je bila prizadeta v petih primerih (4%) (tab. 1).

Kompleksnih poškodb smo imeli 17 (14%), od tega je bilo pet NOE, pet orbitalnih (okvir in notranje stene), trije zigomatično-orbitalni, dva fronto-nazo-orbitalni (FNO) in dva orbito-maksilarni (tab. 2).



Sl. 10b. Pričvrstitev presadka v očesnem dnu.
Fig. 10b. Fixation of the bone graft in the orbital floor.

Pri vseh 17 kompleksnih poškodbah je bil narejen CT v dveh projekcijah. Vsi bolniki so predoperativno opravili oftalmološki pregled. Pri dveh bolnikih je bila ob poškodbi ugotovljena slepota. Osem bolnikov je pri pregledu navajalo dvojne slike v različnih projekcijah, motnje v mobilnosti zrkla so imeli štirje bolniki, enofthalmos je bil ugotovljen pri sedmih, povečana interkantarna razdalja pri petih. Senzorne motnje v področju druge in prve veje trigeminusa so navajali v večjem ali manjšem obsegu vsi bolniki - 17. Pretres možganov imajo v anamnezi vsi poškodovanci, osem bolnikov je bilo po poškodbi v nezavesti, sedem bolnikov se je takoj po poškodbi zdravilo v centru za intenzivno zdravljenje (CIT) od 3-8 dni.



Sl. 11a. Pooperativni CT – prosti kostni presadek na medialni orbitalni steni.

Fig. 11a. Postoperative CT – free bone graft on the medial orbital wall.



Sl. 11b. Bolnik X po zdravljenju.

Fig. 11b. Patient X after treatment.

Tab. 1. Poškodbe orbite – operativno zdravljene leta 1999.

Tab. 1. Fractures of the orbit – treated operatively in 1999.

Vse All	Kombinirane Combined	Ziomatiko-orbitalne Zygomatico-orbital	Ostale Others
79	17	47	15

Tab. 2. Kombinirane poškodbe, razdeljene po anatomskih regijah (NOE – nazo-orbito-etmoidalne poškodbe, FNO – fronto-nazo-orbitalne poškodbe).

Tab. 2. Combined fractures.

Kombinirane poškodbe Combined fractures	NOE	Izolirano - orbita Isolated - orbit	Zigomatiko- orbitalne Zygomatico- orbital	Orbito- maksilarne Orbito- maxillary	FNO
17	5	5	3	2	2

Tab. 3. Število bolnikov z določenimi težavami neposredno po poškodbi (pre-op) in pol leta po operativnem zdravljenju (po-op). V preiskovani skupini je bilo 17 bolnikov s kombinirano poškodbo orbite.

Tab. 3. Number of patients with certain troubles pre-op and six months after-op. We investigated 17 patients with combined orbital fractures.

	Število bolnikov No. of patients	Slepota Blind- ness	Slabši vid Distur- bed vision	Motena mobilnost zrkla Distur- bed eye mobility	Enoftal- mos Enoph- thalmos	Dvojni vid Double vision	Senz. motnje Sensory distur- bances	Povečana interkant. razdalja Enhanced intercantal distance
pre-op	17	2	10	4	7	8	17	5
po-op after-op	17	0	5	1	0	4	6	2

V povprečju so bili bolniki operirani sedmi dan po poškodbi. Osteosinteza z mini in mikro titanijevimi ploščicami je bila narejena pri vseh bolnikih. Podložitev orbite s t. i. nevro-patch folijo je bila narejena v devetih primerih. Rekonstrukcija s prostim kostnim presadkom je bila narejena v sedmih primerih.

Od tega je bila šestkrat odvzeta kost s kalvarije in dvakrat iz maksile. Postoperativno je bil pri štirih bolnikih opazen večji periorbitalni edem, pri ostalih je bil edem zmeren. Oro-antralno komunikacijo so postoperativno imeli trije bolniki. Pri enem bolniku je prišlo do periorbitalnega hematoma zaradi podaljšane časa strjevanja krvi. Drugih pooperativnih zapletov (globoke venske tromboze, dehiscence rane, poslabšane mobilnosti očesa, slepote) nismo opazili.

Pol leta po operativnem zdravljenju smo bolnike kontrolirali po rutinskem protokolu. Ugotovili smo, da bolnika, ki sta navajala slepoto, vidita, vendar imata na poškodovanem očesu slabši vid. Slabši vid je skupno navajalo pet bolnikov (vendar je bilo stanje izboljšano glede na stanje po poškodbi). Dvojne slike so v skrajnih projekcijah navajali štirje bolniki, centralno pa noben. Motenj v mobilnosti nismo opazili pri nobenem od pregledanih bolnikov. Enoftalmos je bil zadovoljivo popravljen pri vseh bolnikih. Senzorične motnje je po pol leta navajalo še šest bolnikov, vendar v manjšem obsegu kot takoj po poškodbi. Povečano interkantarno razdaljo smo po operaciji opazili pri dveh bolnikih (tab. 3). Od 17 poškodovancev jih je po pol leta težave navajalo 12 (71%).

Razprava

Ob pregledu naših poškodovancev v letu 1999 smo ugotovili, da je odstotek poškodb orbit visok (65%) v primerjavi s podatki iz literature, kjer se giblje okoli 40% (2). V naš pregled so bili vključeni le bolniki, ki so bili operativno zdravljeni in ne vsi poškodovanci. Ker je odstotek operiranih zlomov čeljustnic pri nas okrog 40%, kar je manj kot najdemo v literaturi (22), se odstotek poškodb orbit v grobem ujema s podatki iz literature (5). Pri 79 poškodbah orbite, ki so bile operativno zdravljene, je bilo 17 kompleksnih poškodb orbite. Od teh je bilo pet NOE, pet izoliranih orbitalnih, tri zigomatiko-orbitalne, dve FNO in dve orbito-maksilarni. Ostale poškodbe so bile v povezavi z ličnico – 54 in z zgornjo čeljustjo – 8. Slednjih 62 primerov v smislu rekonstrukcije orbite ni predstavljalo večjega tehničnega problema, pooperativno ti bolniki v zvezi z očesom niso navajali oftalmoloških težav, čeprav so takoj po poškodbi imeli določeno očesno simptomatiko (niso pa imeli slabšega vida, omejene mobilnosti zrkla, enoftalmosa, dvojnega vida) (3, 4).

17 kompleksnih poškodb smo obravnavali posebej, ker so bile posebej neugodne za zdravljenje. Pri zbiranju podatkov kljub posebej izdelanemu protokolu zdravljenja nastopajo te-

žave, saj pri nezavestnem bolniku ne moremo oceniti vida, dvojnih slik, mobilnosti zrkla in senzornih izpadov. Po poškodbi zelo hitro nastane oteklina, ki onemogoča natančen oftalmološki pregled, bolniki takoj po poškodbi pogosto niso sposobni primerno sodelovati pri očesnem pregledu. Problem nastopi tudi pri interpretaciji oftalmoloških izvidov, saj vsi ne opisujejo stopnje skeletne anomalije, pogosto ni opravljena eksoftalmometrija po Hertlu, zato smo enoftalmos ocenili subjektivno. Končne stopnje okvar vida nismo mogli oceniti, odstotek težav pol leta po operativnem zdravljenju je 71%, kar na prvi pogled izgleda veliko, vendar pa so med težave vključene tudi manjše motnje.

Dvojni vid se je praviloma vsem bolnikom sčasoma izboljšal in so ga navajali predvsem v skrajnih legah pri pogledih v stran. Senzorične motnje n. trigeminusa se večinoma sčasoma izboljšajo ne glede na operativen poseg, razen v primerih, ko je živec vključen v kostnih fragmentih. Povečana interkantalna razdalja je bila po operaciji pri vseh bolnikih manjša, vendar v dveh primerih dobljen rezultat ni bil zadosten. Pri dveh bolnikih, kjer je bila takoj po poškodbi ugotovljena slepota, se je kasneje po protidendemskem zdravljenju stanje izboljšalo, določena stopnja poškodbe pa je ostala. Doseženi rezultati zdravljenja govorijo v prid temu, da je uspešnost kirurškega zdravljenja in stopnja posledic pooperativno obratnosorazmerna s težo poškodbe. Zgodnje kirurško zdravljenje (prvih 72 ur po poškodbi) praviloma daje boljše rezultate kot odloženo.

Zaključek

Uspešnost kirurškega zdravljenja je v prvi vrsti odvisna od obsežnosti poškodbe. Hude poškodbe orbite imajo v več kot 70 % za posledico določeno stopnjo trajne okvare očesne funkcije. Rekonstrukcija skeleta je pri poškodbah notranjih sten orbite nujna, najprimernejši so kostni presadki s kalvarije. Zgodnje kirurško zdravljenje (prvih 72 ur po poškodbi) praviloma daje boljše rezultate kot odloženo (23).

Kirurško zdravljenje poškodb orbit je nujno, razen pri poškodbah brez dislokacije skeleta in brez funkcionalnih izpadov. Predoperativni CT v dveh projekcijah je nujen.

Literatura

1. Jurca M. Prikaz maksilofacialne travme v SR Sloveniji. *Zobozdrav Vestn* 1979; 1-2: 25-8.
2. Ellis E, Attar A, Moos KF. An analysis of 2067 cases of zygomatico-orbital fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 417-28.
3. Eberlinc A. Obrazne poškodbe. II. Zbornik predavanj 36. podiplomskega tečaja kirurgije. Ljubljana, 2000: 55-62.
4. Kansky AA. Poškodbe maksilofacialne regije. *Med Razgl* 2000; 39: S 11: 95-100.
5. Zide BM, Jelks GW. *Surgical anatomy of the orbit*. New York: Raven Press, 1985.
6. Hammer B. *Orbital fractures - diagnosis, operative treatment, secondary corrections*. Seattle: Hogrefe & Huber Publishers, 1995.
7. Manson PN, Ruas EJ, Iliff NT. Deep orbital reconstruction for correction of posttraumatic enophthalmos. *Clin Plast Surg* 1987; 14: 113-21.
8. Ochs MW, Buckley MJ. *Anatomy of the orbit*. *Oral Max Fac Surg Clin North Am* 1993; 5: 419-29.
9. Yab K, Tajima S, Imai K. Clinical application of a solid three-dimensional model for orbit wall fractures. *J Cranio-Max Fac Surg* 1993; 21: 275-8.
10. Pearl RM. Treatment of enophthalmos. *Clin Plast Surg* 1992; 19: 99-111.
11. Nguyen PN, Sullivan P. Advances in the management of orbital fractures. *Clin Plast Surg* 1992; 19: 87-98.
12. Converse JM, Smith B, Obear MB, Wood-Smith D. Orbital blow out fractures: a ten year survey. *Plast Reconstr Surg* 1967; 39: 20-33.
13. Leipziger LS, Manson PN. Nasoethmoid orbital fractures. Current concepts and management principles. *Clin Plast Surg* 1992; 19: 167-93.
14. Acartürk S, Dalay C, Kivanc Ö, Varinli I. Orbital apex syndrome associated with fractures of the zygoma and orbital floor. *Eur J Plast Surg* 1993; 16: 67-9.
15. Fukado Y. Results in 400 cases of the surgical decompression of the optic nerve. In: Streiff EB ed. *Modern problems in ophthalmology*, vol. 14. Basel: S. Karger, 1975: 474-81.
16. Funk GF, Stanley RBJ, Becker TS. Reversible visual loss due to impacted lateral orbital wall fractures. *Head Neck Surg* 1989; 11: 295-300.
17. Leban V. Rentgenska diagnostika v maksilofacialni regiji. *Zobozdrav Vestn* 1986; 1-2: 22-31.
18. Frodel JJJ, Marenette LJ, Quatela VC, Weinstein GS. Calvarial bone graft harvest. Techniques, considerations and morbidity. *Arch Otolaringol Head Neck Surg* 1993; 119: 17-23.
19. Ilankovan V, Jackson IT. Experience in using calvarial bone grafts in orbital reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992; 30: 92-6.
20. Freihofer HP, Van Damme PA. Secondary posttraumatic periorbital surgery. *J Cranio-Max Fac Surg* 1987; 15: 183-7.
21. Tessier P, Gerard G, Derome P. Orbital hypertelorism. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1973; 7: 39-58.
22. Gorjanc M, Kansky AA. Postopki in zapleti zdravljenja zlomov spodnje čeljustnice. *Med Razgl* 2000; 39 (3): 141-5.
23. Hammer B, Kunz C, Schramm A et al. Repair of complex orbital fractures: technical problems, state-of-the-art solutions and future perspectives. *Ann Acad Med Singapore* 1999; 28: 687-91.