

Distrakcijska osteogeneza kostiju lica

Albert Thür¹
Marijo Bagatin²

¹Odjel za otorinolaringologiju i maskilofacijalnu kirurgiju Opće županijske bolnice, Požega
²Klinika za kirurgiju lica, čeljusti i usta Kliničke bolnice "Dubrava", Zagreb

Sažetak

Distrakcijska osteogeneza je sve popularniji postupak produženja kostiju ličnog skeleta. Uz intraoralne koriste se i ekstraoralni distraktori. Autori iznose pregled razvoja distraktora i njihovu primjenu u liječenju kostiju lica. Indikacija za korištenje distraktora se sve šire i distrakcija se koristi u liječenju malformacija, malformacijskih sindroma, postraumatskih defekata kosti, deformiteta i dr. Prednost im je relativno jednostavan i brz postupak, kratka hospitalizacija, nema potrebe za uzimanjem transplnatata kosti i najvažnije istovremeno produženje ne samo kosti nego i mekih tkiva.

Ključne riječi: *distrakcijska osteogeneza, razvoj, tehnika.*

Acta Stomat Croat
2002; 97-101

PRETHODNO PRIOPĆENJE
Priljeno: 11. siječnja 2002.

Adresa za dopisivanje:

Albert Thür
Odjel za maksilofacijalnu kirurgiju sa stomatologijom
Opća županijska bolnica
Osiječka b.b., Požega

Uvod

Distrakcijska osteogeneza biomehanički je proces formiranja koštanoga tkiva, u kojemu sile distrakcije koje djeluju između segmenata kosti utiču na biološki potencijal da stvara kalus određene duljine ili visine. Distrakcijskoj osteogenezi prethodi kortikotomija ili subperiostalna osteotomija, potom fiksacija distraktora na segmente i postupno produženje segmenata.

Povijesni razvoj

Distrakcijska je osteogeneza proistekla iz raznih pokušaja korekcije ili augmentacije koštanih struktura.

Pokušaji korekcije skeletnom trakcijom opisao je već Hipokrat (460.-377. g. pr. Krista), kada se trak-

cija na dugim kostima provodila s pomoću gumenih traka. U 18. i 19. stoljeću opisuju se korekcije deformiteta širenjem grebena maksile ekspanzijskim lukovima (Fauchard 1728. i Wescott 1859.). Kingsley (1866.) opisuje proširenje maksile ekstra-oralnom trakcijom. Sredinom 19. stoljeća počinje razdoblje osteotomija ili kortikotomija na korpusu (Hullihen 1849., von Eiselberg 1906.), na uzlaznom kraku (Angle 1897., Kostečka 1931., Čupar 1964.). Pehr Gadd 1906. opisuje stupnjevastu osteotomiju, Blair 1907. okomitu osteotomiju, a sagitalnu osteotomiju Obwegesser 1957. godine.

Distrakcija kao metoda korekcije deformiteta, opisuje prvi put Codvilla 1905. (1). Metodu je popularizirao u ortopedskoj kirurgiji Ilizarov (1954., 1988. i 1992.) (2-4). Prvi pokušaji distrakcije rađeni su na mandibuli psa (Snyder 1973.) (5), zatim u ljudi (Bell i sur. 1980.) (6).

Vrste distraktora

Distraktori mogu biti ekstraoralni i fiksiraju se za segmente kosti preko kože (McCarthy 1989., 1992., Ortiz Monasterio i Mollina 1993., 1995., Pensler i sur. 1995., Polley i Figuera 1998.) (7-9) i intraoralni - postavljeni u vestibulumu usne šupljine (Guerrero 1990., Diner 1993., 1996., Chin i Tooth 1996., Vazquez 1995.) (10, 11). Distraktori mogu biti namijenjeni za tijelo donje čeljusti, uzlazni krak, za gornju čeljust (28) ili za pojedine segmente čeljusti, a prema smjeru djelovanja sila distrakcije mogu biti unidirekcijski (jednosmjerni), bidirekcijski (dvosmjerni) ili multidirekcijski (višesmjerni - distrakcija po duljini, visini i širini). Intraoralni distraktori su u pravilu jednosmjerni, dok su ekstraoralni distraktori danas višesmjerni. Bell-Epker (1976.) i Guerrero (1990.) opisuju transferzalni distraktor. Distraktor se može fiksirati na segmente kosti ("bone-borne"), zube ("tooth-borne") ili se može kombinirati ("hybrid"). Ortiz Monasterio i sur. (1997.) opisuju istodobnu distrakciju gornje i donje čeljusti (12).

Načelo / tehnika

Nakon preoperativne raščlambe (ortodontska priprema, kefalometrijska raščlamba, raščlamba fotografija i raščlamba dentalnih modela) pristupimo operativnom zahvatu. Kroz inciziju sluznice u duljini od oko 4 cm, iznad mjesta planiranog da se postavi distraktor, pristupa se na kost. Distraktor se postavlja usporedno s okluzalnom ravninom ako je potrebna distrakcija vodoravnog dijela donje čeljusti ili je potrebno postaviti distraktor prema analiziranom smjeru djelovanja sila. Nakon incizije periosta, ostatak periosta se mobilizira. Prikaže se lingvalni i bukalni kortikalisi, označi mjesto kortikotomije ili osteotomije, nakon čega se postavi distraktor i fiksira vijcima. Slijedi kortikotomija ili osteotomija i rana se šiva tako da dok se prednji dio distraktora, s nastavkom za izvijač, ostaje u predvorju usne šupljine. Nakon operativnog zahvata segmenti su zadržani u postojećem stanju 7 - 10 dana. Ekstraoralni distraktori se postavljaju na vijke ("pinove") koji se perkutano odnosno transbukalno postavljaju na segmente kosti. Pristup na kost je istovjetan kao kad se postavlja intraoralni distraktor - označi se mjesto

osteotomije, potom se postavi i fiksira distraktor, kod kojega vijci moraju biti udaljeni najmanje 5 mm od mjesta osteotomije. Slijedi osteotomija kosti i konačno šivanje rane u predvorju usta. Vijci se potom skrate radi praktičnosti na 2 cm iznad kože i distraktor se na njih fiksira.

Vanjski distraktori nove generacije (Leibinger) osiguravaju osim linearnog, angularno i transversalno produljenje kosti koje je upotrebljeno u naše bolesnice (Slika 1, 2). Tako smo njime elongirali vodoravni krak donje čeljusti za 45 mm i postigli elongaciju u transferzalnom smjeru od 5 mm. Angulus mandibule je povećan za 5°. Više nije bilo moguće zbog problema s otvaranjem usta.



Slika 1. *Primjer vanjskih distraktora za produljenje donje čeljusti*

Figure 1. *External distractors for lengthening of mandible*



Slika 2. *Ortopantomogram slučaja sa slike 1*

Figure 2. *Radiographic appearance of the case from Figure 1*

Rasprava

Distrakcijska osteogeneza ima mnoge prednosti pred metodama osteotomije i osteoplastike. Osteotomijom nije moguće produljiti kost onoliko koliko je to moguće distrakcijskom osteogenezom. Chin (1996.) navodi podatak o elongaciji srednjega lica za 30 mm. Intraoralni distraktori mogu produljiti kost do 28 mm (Martin 20 mm, Medicon 25 mm, Leibinger 28 mm). Osteotomija često zahtijeva uzimanje koštanoga transplantata (Block 1996.) (13). Nisu rijetke fistule, resorpcija transplantata kosti (Jensen 1990. Mc Intosh 1985.) (14), odgođeno cijeljenje i nesraštavanje. Moguće su komplikacije i na mjestu na kojem je uzet koštani transplantat (krvarenje, infekcija, izraženi ožiljak, pneumotoraks) (Mc Intosh 1985., Laurie 1984.) (15). Osteotomija i osteoplastika često traže i intermaksilarnu fiksaciju koja za distrakcijsku osteogenezu nije potrebna (Pooley 1998.).

Chin (1997.) kao i Tavakoli i sur. (1998.) (16, 17) navodi da je distrakcija u području srednjega lica od 10-25 mm praćena izrazitim naprezanjem mekih česti, te da naprezanje mekih česti eksponencijalno raste s distrakcijom izvan tih vrijednosti. Kao i Ilizarov (3) smatra da je odgovor koštanoga tkiva dječje dobi na distrakciju bitno različit, tako da je s distrakcijom moguće početi neposredno postoperativno, retencija kraće traje i distrakcija je moguća u većem opsegu.

Postoje brojni protokoli distrakcijske osteogeneze. Prema Ilizarovu (1952.) pošto se postavi distraktor, razdoblje latencije iznosi 5-7 dana, tek se nakon toga razdoblje počinje s procesom distrakcije za koji preporučuje 4x0,25 mm na dan. Chin (1996.) smatraju da je za distrakcijsku osteogenezu u korekciji kraniofacijalnih deformiteta dječje dobi moguće izbjeći razdoblje latencije (Chin, Bryant, Tooth 1996.) (10), Mc Carthy (1989.) smatra da je distrakciju potrebno provoditi 2x0,5 mm po danu, a Mollina i Ortiz Monasterio (1995.) preporučuju 1x1 mm po danu. Mi smo u naše bolesnice produljivali kost 1 mm na dan.

Indikacijski spektar obuhvaća kraniofacijalne deformitete (Crouzonov sindrom, Apertov sindrom (9), 18-p sindrom), hemifacijalnu mikrosomiju, Goldenharov sindrom, hipoplaziju donje trećine lica, Pierre-Robinov sindrom, Treacher-Collinsov sin-

drom) (18-20), hipoplaziju maksile kod rascjepa usne i nepca, posttraumatske deformitete (srednje ili donje trećine lica, ankilozu temporomandibularnih zglobova (21) i hipoplazije uzlaznog kraka zbog oštećenja osifikacijskih centara, defekata kostiju nakon ozljede (22)) i drugo. Opstruktivna sleep apnea (sleep apnea) (23) i druge opstrukcije gornjih dišnih puteva kao posljedica hipoplazije maksile može biti indikacija za distrakcijsku osteogenezu (24, 25). Sve se češće indikacijski spektar proširuje na dentofacijalne deformitete i potrebu augmentacije grebena čeljusti (26), ali i stanja nakon tumorskih operacija i resekcija kosti.

Za postavljanje distraktora potrebno je analizirati smjerove distrakcije i njihove vektore, a proces distrakcijske osteogeneze obuhvaća razdoblje latencije, razdoblje distrakcije i razdoblje retencije odnosno konsolidacije. Razdoblje latencije čini razdoblje od osteotomije do početka procesa distrakcije. To je razdoblje potrebno zbog formiranja primarnoga kalusa. Nakon toga počinje proces distrakcije, kada oblikovanim odvijačem razmičemo segmente kosti prema već dogovorenom protokolu, koji predstavlja elongaciju od 0,5-1,5 mm na dan dok se ne postigne planirano produljenje kosti. Zatim se postignuto stanje zadržava oko 8 tjedana (Mc Carthy 8-10 tjedana), da se iz primarnoga kalusa formira zrelo koštano tkivo. Tada se distraktori odstranjuju.

Razdoblje distrakcije obuhvaća razdoblje formiranja i elongiranja kalusa do planiranih vrijednosti, nakon čega se proces zaustavlja do zrelosti kalusa u koštano tkivo (period retencije odnosno konsolidacije) nakon čega se odstranjuje distraktor. Karp i McCarthy (1992.) (27) navode da se u području distrakcije kosti histološki mogu naći četiri zone: središnja vezivna zona s kolagenim vlaknima položenim usporedno s osovinom produljene kosti, prijelazna zona s osteoblastima, remodelirajuća zona s osteoklastima, te na periferiji zona zreloga koštanog tkiva. Komuro (1994.) (28) i suradnici na osnovi rendgenskih snimaka dijele proces cijeljenja u tri zone: dvjema sklerotičnim zonama na periferiji i središnje postavljenoj prozračnoj zonom.

Intraoralni distraktori zahtijevaju suradnju bolesnika, zato su u pravilu rezervirani za djecu iznad 6. godine života (29). Intraoralni distraktori su unidirekcijski (linearni), teže se postavljaju, teže uklanjaju i teži su za manipulaciju. Od ekstraoralnih dis-

traktora nastaje ožiljak na koži na mjestu gdje su postavljeni vijci. Oni prigodom postavljanja mogu ozlijediti marginalni ogranak ličnoga živca. Opisuju se ozljede n. alveolaris inferior (Block 1993.) (29), ozljede n. infraorbitalis, lezije zametaka ili korijena zuba, lokalne upale i sinuitisi pa i empijem sinusa, odgođena osifikacija (29) i bolovi u temporomandibularnim zglobovima (Kocabalkan 1995., Bagatin 1999.) (19, 20).

Tijekom distrakcije opisane su bradikardije koje su se uspješno rješavale atropinom radi aktivacije okulokardijalnog refleksnog puta kod distrakcije srednjega lica (Chin, Tooth 1996.) (10). Osteoporoza i alergija na metal apsolutne su kontraindikacije za distrakcijsku osteogenezu. (Vazquez, Diner 1994.) (11).

Zaključak

Distrakcijska osteogeneza se sve češće upotrebljava u korekciji kraniomaksilofacijalnih deformiteta. Dobra strana postupka distrakcijske osteogeneze jest ta što osim se produljuje kost sekundarno utiče na produljenje mekih tkiva. Distrakcijskom osteogenezom je moguće korigirati deformitete prije nego osteotomijama. Postavljanje distraktora uglavnom je jednostavno, komplikacije su rijetke, postupak ne zahtijeva uzimati koštane graftove.

Zbog mnogih navedenih prednosti može se očekivati da će se indikacijski spektar proširiti.

Literatura

- CODWILLA A. On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am J Orthop Surg* 1905; 2: 353-7.
- ILIZAROV GA, LEDYAEV VI. The replacement of long tubular bone defect by lengthening distraction of one of the fragments. *Clin Orthop* 1992; 280: 7-10.
- ILIZAROV GA. The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp. Jt Dis Orthop Inst* 1988; 48: 1.
- ILIZAROV GA. A New Principle of Osteosynthesis with the Use of Crossing Pins and Rings. In *Collection of Scientific Works of the Kurgan Regional Scientific Medical Society. USSR: Kurgan, 1954: 145-60.*
- SNYDER CC, LEVINE G., SWANSON HM, BROWNE EZ. Mandibular lengthening by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1973; 51: 506-10.
- BELL WH, PROFFIT WR, WHITE RB. Surgical correction of dentofacial deformities. Philadelphia, London, Toronto, Saunders Co., 1980
- Mc CARTHY JG, SCHREIBER J, KARP N, THORNE CH, GRAISON BH. Lengthening by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89: 1-8.
- MOLLINA F, ORTIZ-MONASTERIO F. Mandibular elongation by distraction: A farewell to major osteotomies. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96: 825-40.
- POLLEY JW, FIGUERA AA. Rigid external distraction: its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1360-72.
- CHIN M, TOOTH BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using intraoral devices: a review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 45-53.
- DINER PA, KOLAR EM, MARTINEZ H, VAZQUEZ M. Intraoral distraction for mandibular lengthening: a technical innovation. *J Craniomaxillofac Surg* 1996; 24: 92-5.
- ORTIZ MONASTERIO F, MOLLINA F, ANDRADE L, RODRIGEZ C, ARREQUI JS. Simultaneous mandibular and maxillary distraction in hemifacial microsomia in adults: avoiding occlusal disasters. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100: 852-61.
- BLOCK MS, BRISTER GD. Use of distraction osteogenesis for maxillary advancement: Preliminary results. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 282.
- McINTOSH RB. Current spectrum of costochondral grafting, in Bell, W.H (ed): *Surgical Correction of Dentofacial Deformities : New concepts.* Philadelphia: Saunders, 1985; 3: 355-410.
- LAURIE SW, KABAN LB, MULLIKEN JB. et al. Donor site morbidity after harvesting rib and iliac bone. *Plast Reconstr Surg* 1984; 73: 933.
- CHIN M, TOOTH BA, LE FORT III Advancement with Gradual Distraction Using Internal Devices. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100 (4): 819-32.
- TAVAKOLI K, STEWART KJ, POOLE MD. Distraction Osteogenesis in Craniofacial Surgery: A Review. *Ann of Plast Surg* 1998; 40 (1): 88-99.
- MOORE MH, GUZMAN-STEIN G, PRODMAN TW, ABBOTT AH, NETHERWAY DJ, DAVID DJ. Mandibular lengthening by distraction for airway obstruction in Treacher-Collins syndrome. *J Craniofac Surg* 1994; 5: 22.
- KOCABALKAN O, LEBLEBICIOGLU G, ERK Y, ENACAR A. Repeated mandibular lengthening in Treacher Collins syndrome: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24 (6): 406-8.
- BAGATIN M, JOKIĆ D, ORIHOVAC Ž, GAŠPAROVIĆ S. Distrakcijska osteogeneza u liječenju hipoplazije mandibule udružene s Treacher Collinsovim sindromom *Acta Stomatol Croat* 1999; 33 (2): 215-9.
- KLEIN C, HOWALDT NP. Mandibular micrognathism as a sequela of early childhood capitulum fractures and their treatment using distraction osteogenesis. *Fortschr Kiefer Gesichhir* 1996; 41: 147-51.

22. COHEN MD, CATHERINE SIMMS, RN, FERNANDO D. Burstein: Mandibular distraction osteogenesis in the treatment of upper airway obstruction in children with craniofacial deformities. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101: 312.
23. RILEY RW, POWELL N, GUILLEMINAULT C. Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome, *J. Oral Maxillofac Surg* 1987; 45: 149.
24. RILEY RW, POWELL N, GUILLEMINAULT C. Maxillary, mandibular and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: A review of 40 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 20.
25. RILEY RW, POWELL N, GUILLEMINAULT C. Obstructive sleep apnea syndrome: A review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1993; 108: 117.
26. BLOCK MS, CHANG A, CRAWFORD C. Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54 (3): 309-14.
27. KARP NS, McCARTHY JG, SCHREIBER JS, SISSONS HA, THORNE CM. Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg* 1992; 29 (1): 2-7.
28. KOMURO Y, TAKATO T, HARI K, YONEMARA Y. The histologic analysis of distraction osteogenesis of the mandible in rabbits: *Plast Reconstr Surg* 1994; 94(1): 152-9.
29. BLOCK MS, DAIRE J, STOVER J. et al. Changes in the inferior alveolar nerve following mandibular lengthening in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 652.