



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

ȘCOALA DOCTORALĂ

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Tratamentul chirurgical al diformităților dento-faciale și al sindroamelor malformative cranio-faciale

Doctorand **Cristian Dinu**

Conducător de doctorat **Prof. Dr. Grigore Băciuț**

Cluj-Napoca, 2013

CUPRINS

INTRODUCERE	9
ISTORIC.....	11
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	13
1. Anomaliile dento-faciale.....	15
1.1. Introducere.....	15
1.2. Etiologie	15
1.2.1. Factori genetici.....	15
1.2.2. Factori epigenetici.....	17
1.2.3. Factori dobândiți	18
1.3. Clasificare	18
1.4. Incidența anomaliilor dento-faciale.....	19
1.5. Diagnosticul anomaliilor dento-faciale	20
1.6. Tratamentul anomaliilor dento-faciale.....	21
1.6.1. Pregătirea psihologică a pacientului cu anomalii dento-faciale	22
1.6.2. Tratamentul ortodontic prechirurgical	23
1.6.3. Tratamentul chirurgical pentru corectarea compensărilor dentare.....	24
1.6.4. Planificarea chirurgicală preoperatorie	24
1.6.5. Tratamentul chirurgical.....	27
1.6.5.1. Considerații legate de anestezie.	27
1.6.5.2. Considerații legate de intervenția chirurgicală.....	27
1.6.5.3. Protecția osului, a dinților și a structurilor neurovasculare.	28
1.6.5.4. Abordul chirurgical în intervențiile chirurgicale ortognatice.	28
1.6.5.5 Utilizarea grefelor osoase.....	29
1.6.5.6. Principalele tipuri de intervenții chirurgicale ortognatice.....	
1.6.6. Îngrijirea postoperatorie a pacientului de chirurgie ortognatică. Reabilitarea funcțională și ocluzală	37
1.6.7. Tratamentul ortodontic postchirurgical	38
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ.....	39
2. Tratamentul chirurgical al diformităților dento-faciale și al sindroamelor malformative cranio-faciale.....	41
2.1 Scopul lucrării și ipoteza de lucru	41
2.2. Metodologie generală.....	42
3. Consultul și diagnosticul în anomaliile dento-faciale	45
3.1. Introducere.....	45
3.2 Material și metodă.....	45
3.3 Rezultate	50
3.4 Discuții.....	58
3.5 Concluzii.....	58
4. Planificarea chirurgical-ortodontică utilizată în tratamentul anomaliilor dento-faciale	59
4.1 Introducere.....	59
4.2 Material și metodă.....	60
4.3 Rezultate	63
4.4 Discuții.....	70
4.5 Concluzii.....	71

5. Analiza caracteristicilor pacienților care au urmat tratament chirurgical de corecție a deformităților dento-faciale și sindroamelor malformative cranio-faciale	73
5.1. Introducere.....	73
5.2. Material și metodă.....	73
5.3. Rezultate.....	75
5.4. Discuții.....	88
5.5. Concluzii.....	93
6. Evaluarea utilizării osteotomiilor monomaxilare în tratamentul chirurgical al anomaliilor dento-faciale	95
6.1 Introducere.....	95
6.2 Material și metodă.....	95
6.3 Rezultate	97
6.4 Discuții.....	133
6.5 Concluzii.....	136
7. Evaluarea utilizării osteotomiilor bimaxilare în tratamentul chirurgical al anomaliilor dento-faciale	137
7.1 Introducere.....	137
7.2 Material și metodă.....	138
7.3 Rezultate	139
7.4 Discuții.....	176
7.5 Concluzii.....	179
8. Efectul ratei de elongare dirijată a calusului asupra proprietăților histologice și histomorfometrice ale osului la un model experimental mandibular ovin	181
8.1 Introducere.....	181
8.2 Material si metodă.....	181
8.3 Rezultate	187
8.4 Discuții.....	200
8.5 Concluzii.....	202
9. Elongarea dirijată a calusului în tratamentul anomaliilor dento-maxilare	203
9.1 Introducere.....	203
9.2 Material si metodă.....	203
9.3 Rezultate	206
9.4 Discuții.....	239
9.5 Concluzii.....	242
10. Concluzii generale ale tezei.....	245
11. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	249
REFERINȚE.....	251

CUVINTE CHEIE: anomalii dento-faciale, sindroame malformative cranio-faciale, chirurgie ortognatică, osteotomii monomaxilare, osteotomii bimaxilare, osteogeneză prin elongare dirijată a calusului (DO)

INTRODUCERE

Anomaliile dento-maxilare sunt afecțiuni în care apar modificări majore de la normele faciale și relațiile de ocluzie normale. Acestea sunt suficient de importante ca să poată fi considerate handicapante deoarece afectează funcțiile aparatului dento-maxilar cu implicații sociale și psihologice semnificative.ⁱ

Prezența unei malformații faciale în zilele noastre afectează individul, care este marginalizat. Impactul negativ asupra psihicului și afectarea integrării sociale reprezintă motivația majoră pentru tratament. Datorită progresului chirurgical remarcabil din ultimii ani, corectarea anomaliilor este un obiectiv absolut abordabil cu rezultate estetice și funcționale de calitate.ⁱⁱ

Lucrarea de față își propune să elaboreze un protocol terapeutic complet și complex pentru corectarea chirurgicală a anomaliilor dento-faciale și a malformațiilor cranio-faciale. Acest protocol terapeutic original urmărește toate etapele, de la examinare și diagnostic până la planificarea și realizarea diverselor tipuri de tratament chirurgical. Toate etapele terapeutice sunt expuse prin prezentarea unor cazuri clinice sugestive și validate prin analiza statistică. Se subliniază caracterul complex interdisciplinar al managementului pacienților cu anomalii dento-faciale. Sunt abordate cele mai noi achiziții chirurgicale și aplicate pe 148 de pacienți între 2002 și 2010. Sunt realizate și prezentate o fișă originală de examinare și diagnostic a pacientului cu anomalii dento-faciale, protocolul de planificare vizuală cefalometrică și planificarea etapei de tratament chirurgical, tipuri de intervenții chirurgicale ortognatice segmentare și totale, mono și bimaxilare, protocele și tehnici speciale de osteogeneză prin elongare dirijată a calusului (DO) în toate cele trei planuri spațiale aplicate pacienților cu diformități grave și sindroame malformative cranio-faciale. Protocolul de elongare aplicat pacienților tratați prin DO a fost enunțat după un studiu histologic și histomorfometric la un model experimental ovin publicat. Tot legat de procedeele de DO se prezintă un mod original de determinare a vectorului de elongare pe cefalometriei, de asemenea publicat și s-au aplicat rezultatele unui studiu pe model ovin legat de posibilitățile de expansiune a segmentelor maxilare osteotomizate în raport cu aportul sangvin din al cărui colectiv de cercetare am făcut parte și care a fost de asemenea publicat.

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

Scopul lucrării și ipoteza de lucru

Anomaliile și diformitățile dento-faciale reprezintă o patologie aflată într-o continuă creștere a nevoii de tratament într-o epocă modernă în care aspectul facial și armonia zâmbetului reprezintă o parte importantă a personalității umane. Prin exprimarea personalității individul modern obține succesul profesional și social, poziționându-se la un anumit nivel pe scara socială.

Pornind de la aceste premise, am urmărit în această lucrare să enunțăm și să detaliem principiile și etapele de tratament actuale ale diformităților dento-faciale, punând accentul pe planificarea intervențiilor chirurgicale ortognatice și continuând cu analiza clinică și statistică a întregului arsenal terapeutic chirurgical, de la osteotomiile simple monomaxilare până la osteotomiile bimaxilare și tehnicile de elongare dirijată a calusului (DO). Acestea din urmă au făcut obiectul unui studiu experimental de evaluare histologică și histomorfometrică pe model ovin. În fapt, se enunță și se validează prin analiza statistică un protocol complet și complex de diagnostic și tratament al diformităților dento-faciale.

Rezultatele acestor studii pot da numeroase date despre repartitia pe sexe și pe grupe de vârstă a pacienților, diagnosticul principal și diagnosticele asociate, motivele principale și secundare pentru care acești pacienți au dorit tratamentul, detalii despre tipul și durata tratamentului ortodontic asociat celui chirurgical, felul intervențiilor chirurgicale corective și secvența cronologică a tratamentului, analiza cantitativă și calitativă a deplasărilor segmentelor dento-osoase osteotomizate, analiza timpilor operatori pe fiecare tip de intervenție în parte. Toți acești parametri statistici dau indicii clare despre valoarea fiecărei metode terapeutice.

Metodologie generală

În grupul de studiu clinic este inclus un număr total de 148 de pacienți diagnosticați și tratați pentru anomalii dento-faciale și malformații cranio-faciale în Clinica de Chirurgie Cranio-Maxilofacială din Cluj-Napoca în perioada de timp cuprinsă între 2002 și 2010. Datele au fost culese retrospectiv din fișele de consultație prezentate anterior. S-au înregistrat: datele personale, anul nașterii și anul primei prezentări la medic, diagnosticul principal al anomaliei incluzând clasa de anomalie după Angle, diagnosticele secundare, istoricul tratamentelor ortodontice și durata lor în luni, motivele principal și secundar ale prezentării la medic pentru a solicita tratament, etapele de tratament chirurgical unic sau seriat și anul realizării, tipul de osteotomie cu detalii de deplasare ale segmentelor maxilare în fiecare plan spațial cu valorile în milimetri, detalii legate de parametrii de elongare dirijată a calusului – localizare, rată, ritm, perioadă de consolidare și timpii operatori incluzând timpii legați de anestezia generală. Au fost excluși din studiu pacienții la care datele au fost incomplete.

Datele au fost centralizate cu ajutorul programului Excel din pachetul Microsoft Office. Pentru prelucrarea statistică s-a utilizat mediul pentru calcule statistice și grafică R versiunea 1.12.1, cu interfața grafică Rcmdr versiunea 1.6-2. Pentru testul marginal homogeneity test și pentru testele post-hoc s-a utilizat pachetul coin din programul R.

Evaluarea utilizării osteotomiilor monomaxilare în tratamentul chirurgical al anomaliilor dento-faciale

Introducere

În acest studiu urmărim să evaluăm utilizarea în Clinica de Chirurgie Cranio-Maxilofacială Cluj-Napoca a diferitelor tipuri de osteotomie monomaxilare în tratamentul anomaliilor dento-faciale.

Material și metodă

Cazurile de anomalii dento-faciale care au fost tratate prin intervenții monomaxilare de chirurgie ortognatică au fost internate în Clinica de Chirurgie Cranio-Maxilofacială Cluj-Napoca în perioada 2002-2010. În total, în această perioadă au fost tratați prin osteotomii monomaxilare un număr de 88 pacienți. Au fost incluse în grupul osteotomiilor monomaxilare osteotomiile segmentare anterioare maxilare, osteotomiile segmentare anterioare mandibulare, osteotomiile bilaterale sagitale ale ramului ascendent mandibular Hunsuck- Epker (BSSRO), osteotomiile Le Fort I maxilar superior mono-, bi- și trisegmentare, genioplastiile și datorită frecvenței și asocierii cu restul osteotomiilor monomaxilare, procedura de expansiune maxilară rapidă asistată chirurgical (RME sau SARPE).

S-au analizat statistic repartiția pe sexe și vârsta pacienților, diagnosticul principal și diagnosticele asociate, motivele prezentării, tipul și durata tratamentului ortodontic, felul intervenției principale și a celor asociate și timpii aferenți acestora, gradul de deplasare a segmentelor dento-osoase osteotomizate în funcție de diverși parametri.

Rezultate

Dintre cazurile tratate prin osteotomii monomaxilare au fost alese cazuri sugestive pentru prezentarea detaliată.

Repartiția intervențiilor chirurgicale ortognatice pe sexe a fost semnificativ în favoarea sexului feminin 64,77 / 35,22 (%) ($p = 0,0073$).

Intervalul de vârstă cu cel mai mare număr de pacienți tratați este 21-25 de ani (39,8%) urmat de intervalele 16-20 de ani (21,6%) și 26-30 de ani (18,2%) ($p = 0,0004$).

Cei mai mulți pacienți au avut anomalii de clasa III-a Angle (40,90%) urmate de maxilar îngust (20,50%), anomalie de clasa II/1 (14,80%), retruzie mentonieră (4,50%), anomalie de clasa II/2 (2,3%) și protruzie mentonieră (2,30%) ($p=0,0004$).

Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (34,50%), asocierea dintre maxilarul îngust și ocluzia deschisă (9,80%) și ocluzia deschisă (6,60%) ($p=0,0004$).

Motivele care au determinat pacienții să se prezinte pentru tratament chirurgical-ortodontic au fost estetice în marea majoritate a pacienților care au beneficiat de osteotomii monomaxilare (94,31%) urmate de disfuncțiile ATM (5,68%) ($p=2,6897$).

Preocuparea pentru estetică a primat la intervalele de vârstă la prezentare 21-25 de ani urmat de 16-20 de ani în timp ce disfuncțiile ATM au fost cel mai des întâlnite la grupul 0-15 ani urmat de grupul 30-35 de ani ($p=0,1312$).

Corelația dintre motivul principal de prezentare și diagnosticul clasei de anomalie Angle arată că motivul estetic primează în anomaliile de clasa III-a (97,20%) și II/2 Angle (100%) pe când cel mai mare procent de pacienți cu disfuncții ATM sunt diagnosticați cu anomalii de clasa II/1 Angle (23,1%) ($p=0,0066$).

Tratamentul ortodontic a fost realizat cu aparate funcționale mobilizabile și ulterior cu aparate fixe la 13,63% dintre pacienți, doar cu aparate fixe 45,45% dintre pacienți în timp ce 54,54% au avut parte de o intervenție chirurgicală înainte de aplicarea aparatului fix ($p=0,4557$).

Durata medie a tratamentului ortodontic cu aparate fixe a fost de 21 de luni la pacienții tratați prin osteotomii monomaxilare. Raportat la diagnosticul de anomalie, clasa II/1 a avut o medie de 15 luni iar clasa II/2 respectiv clasa III Angle au avut o medie de 12 respectiv 11 luni de tratament ortodontic cu aparate fixe preoperator ($p=0,0240$).

Intervențiile chirurgicale monomaxilare realizate au fost: expansiunea maxilară rapidă asistată chirurgical RME (61,4 %) urmată în ordine descrescătoare de genioplastie (17%), osteotomiile sagitale bilaterale ale ramului ascendent mandibular BSSRO (12,5%), osteotomiile Le Fort I (6,8%) și osteotomiile segmentare anterioare la maxilar și mandibulă (2,2%) ($p=0,0004$).

Intervențiile care au urmat unor osteotomii monomaxilare cel mai frecvent au fost osteotomiile bimaxilare (44,7%) și intervențiile de elongare dirijată a calusului (DO) (26,3%).

Avansarea maxilarului după osteotomiile Le Fort I a fost în medie de 1,2 mm (între 0 și 3 mm). Media modificărilor după BSSRO a fost de avansare a mandibulei cu 1,2 mm (între -6 și 6 mm) iar mentonul a fost avansat în medie cu 1,9 mm (între -3 și 6 mm).

Timpii anestezici medii au fost de 3h 22 min la BSSRO , 4h 7 min la Le Fort I și 2h 11 min la RME.

Evaluarea utilizării osteotomiilor bimaxilare în tratamentul chirurgical al anomaliilor dento-faciale

Introducere

Osteotomiile bimaxilare așa cum sunt ele realizate astăzi sunt rezultatul evoluției metodelor de planificare, osteotomie, deplasare a segmentelor osteotomizate în funcție de repere intraoperatorii și a fixării rigide a acestora.iii,iv

În acest studiu urmărim să evaluăm utilizarea în Clinica de Chirurgie Cranio-maxilofacială Cluj-Napoca a osteotomiilor bimaxilare în tratamentul anomaliilor dento-faciale.

Material și metodă

Cazurile de anomalii dento-faciale care au fost tratate prin intervenții bimaxilare de chirurgie ortognatică au fost internate în Clinica de Chirurgie Cranio-Maxilofacială Cluj-Napoca în perioada 2002-2010. În total, în această perioadă au fost tratați prin osteotomii bimaxilare un număr de 76 pacienți. Osteotomiile bimaxilare au constat fără excepție din osteotomie Le Fort I maxilar superior într-unul, două sau trei segmente și osteotomiile bilaterale sagitale ale ramului ascendent mandibular (BSSRO). Asociat au fost osteotomii mediane mandibulare, osteotomii malare Mommaerts și genioplastii.

Analiza statistică a inclus datele culese retrospectiv din fișele de consult ale celor 76 de pacienți. S-a analizat statistic repartiția pe sexe și vârsta pacienților, diagnosticul principal și diagnosticile asociate, motivele prezentării, tipul și durata tratamentului ortodontic, felul intervenției principale și a celor asociate și timpii aferenți acestora, gradul de deplasare a segmentelor dento-osoase osteotomizate în funcție de diverși parametri.

Rezultate

Dintre cazurile tratate prin osteotomii monomaxilare au fost alese cazuri sugestive pentru prezentarea detaliată.

Repartiția intervențiilor chirurgicale ortognatice bimaxilare pe sexe a fost semnificativ în favoarea sexului feminin 67,10 / 32,90 (%) (p=0,0038).

Intervalul de vârstă cu cel mai mare număr de pacienți tratați prin osteotomii bimaxilare este 21-25 de ani (57,9 %) urmat de intervalele 26-30 de ani (18,4%) și 16-20 de ani (15,8%) (p=0,0004).

Cei mai mulți pacienți au avut anomalii de clasa III-a Angle (68,40%) urmate de anomalii de clasa II/1 Angle (17,1%), anomalii de clasa II/2 Angle (9,2%) și alte anomalii (5,3%) (p=0,0004).

Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (26,50%), sindromul long face (12,20%) și ocluzia deschisă (10,20%) (p=0,0129).

Motivele pentru care pacienții au solicitat tratament chirurgical ortognatic bimaxilar au fost ca și în cazul celorlalte tipuri de tratament ortognatic preponderent de ordin estetic (86,84%). Disfuncțiile ATM au determinat 13,15% din pacienți să solicite tratamentul (p=2,9600).

Tratamentul ortodontic a fost realizat cu aparate funcționale mobilizabile și ulterior cu aparate fixe la 17,10% dintre pacienți și doar cu aparate fixe la 82,89% dintre pacienți.

Durata medie a tratamentului ortodontic cu aparate fixe a fost de 26 de luni pentru anomaliile de clasa II/1, de 19 luni pentru anomaliile de clasa II/2 respectiv de 21 de luni pentru anomaliile de clasa III Angle (p=0,1290).

Osteotomiile maxilare Le Fort I au fost realizate într-un fragment – 37,80%, în două fragmente – 8,10% și în trei fragmente – 54,10% (p=0,0004). Osteotomiile în trei fragmente au fost preponderente la anomaliile de clasa II Angle ambele subdiviziuni. La clasa III Angle osteotomiile într-un fragment au fost sensibil egale cu cele în trei fragmente.

Avansarea medie în sens sagital a maxilarului după osteotomia Le Fort I a fost de 1,4 mm în cazul anomaliei de clasa II/1 Angle, de 2,3 mm la clasa II/2 Angle și de 3,2 mm la clasa III Angle.

În sens vertical, în cazul tuturor anomaliilor s-a realizat în medie impactarea maxilarului după osteotomiile Le Fort I. Cea mai mare impactare a fost la clasa II/1 – 4,3 mm media urmată de clasa II/2 – 1,9 mm media și de clasa III Angle – 1,8 mm media ($p=0,0089$).

Tratamentul chirurgical a constat într-o singură etapă, cea de osteotomie bimaxilare la 69,73% dintre pacienți ($p=0,0007$). Intervenții chirurgicale care au precedat osteotomiile bimaxilare s-au realizat în 22,36% din totalul intervențiilor bimaxilare. Dintre acestea circa două treimi sunt reprezentate de RME – 64,70%. Proceduri concomitente au fost realizate în 3,90% dintre intervențiile bimaxilare. Acestea au constat din genioplastii (66,66%) și osteotomie malare (33,33%). Proceduri ulterioare s-au făcut în 6,57% dintre cazuri. Toate au constat în genioplastii.

Timpii operatori medii au fost de 289 minute la pacienții fără anomalii asociate și de 300 minute la pacienții cu anomalii asociate. Pe clase de anomalii timpii operatori au fost la clasa II/1 – 319 minute, la clasa II/2 – 307 minute și la clasa III – 290 minute. Nu au fost diferențe semnificative de timp între osteotomiile bimaxilare cu Le Fort I într-un fragment – 282 minute și în trei fragmente – 297 minute ($p=0,0004$).

Efectul ratei de elongare dirijată a calusului asupra proprietăților histologice și histomorfometrice ale osului la un model experimental mandibular ovin

Introducere

Osteogeneza prin elongare dirijată a calusului (DO) la nivel craniofacial este alungirea graduală a osului prin aplicarea unei forțe mecanice controlate pentru a separa segmentele de os osteotomizate. Astăzi DO este frecvent aplicată pacienților cu deformări sau deficite osoase la nivel mandibular, al etajului mijlociu facial și ale oaselor craniene. Cu toate acestea nu există o convenție universală între clinicieni asupra valorii exacte. Diferiți clinicieni aplică la diferite intervale de timp diferite rate de elongare. DO craniofacială a fost aplicată în numeroase studii pe animale folosindu-se diferite rate de elongare și ritmuri de activare.v,vi,vii,viii

Studiul de față își propune evaluarea osului elongat din punct de vedere histologic și histomorfometric la mandibule ovine cu diferite rate zilnice de elongare în scopul a îmbunătăți protocolul de DO acceptat actualmente.ix

Material și metodă

Pentru acest studiu s-au folosit un total de douăsprezece oi adulte și sănătoase care au fost împărțite aleator în cele două grupuri de studiu. Primului grup i s-a aplicat o activare lineară de 0.8 mm/ zi timp de 12 zile rezultând 9.6 mm de os de neoformație, iar grupului doi i s-a aplicat o activare geometrică de 0.2 mm – 3 zile, 0.4 mm – 3 zile, 0.8 mm – 3 zile și 1.6 mm – 3 zile rezultând 9 mm de os de neoformație. Procedurile chirurgicale au fost efectuate în sala de operație a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca. După o perioadă de latență de cinci zile s-a început activarea o dată pe zi cu două rate de elongare diferite: lineară și geometrică în cele două grupuri de studiu. După perioada de consolidare care a constat în 30, 45 și 60 de zile, din osul regenerat din zona mediană a mandibulei s-a recoltat un bloc pentru examinare histologică și histomorfometrică. Următorii parametri histomorfometrici au fost cuantificați folosind software-ul de procesare al imaginii: volumul țesutului osteoid (OV), volumul osului mineralizat (BV), volumul țesutului fibros (FV), volumul țesutului cartilagos (CV), volumul total de țesut (TTV) și volumul total (TV). Următorii parametri au fost calculați în funcție de valorile parametrilor descriși anterior: volumul relativ de țesut osteoid (OV/TTV), volumul relativ de os (BV/TTV), volumul relativ de țesut fibros (FV/TTV), volumul relativ de țesut cartilagos (CV/TTV) și volumul relativ total de calus ((FV+CV)/TTV).

Rezultate

În cazul tuturor animalelor cărora li s-a aplicat procedura de elongare dirijată a calusului vindecarea defectului mandibular a fost completă rezultând os solid.

După 30 de zile de contenție s-a observat calusul fibros prezentând în zona sa centrală fibre de colagen orientate conform cu direcția de elongare. Cantitatea de calus a fost mai mare în cazul elongării de tip geometric. Procesul de mineralizare al țesutului osteoid era inițializat. Populația osteocitară din centrul traveelor este crescută, osteocitele fiind responsabile de începutul procesului de mineralizare periosteoplastică. Înspre periost, în special pe partea linguală, procesul de mineralizare al osteoidului este mai avansat, iar în travee au început să apară structuri canaliculare (prin activitate osteoclastică) de tipul canalelor haversiene. Procesul de mineralizare este încetinit în special în centrul calusului fibros și mai ales la calusul obținut prin elongare geometrică.

După 45 de zile de contenție s-a observat inițierea procesul de formare de țesut osteoid în centrul calusului fibros. Mineralizarea traveelor osoase periferice este mai avansată decât la lotul precedent. Populația de osteocite în aceste travee rămâne ridicată, dar numărul de osteoblaste scade pe măsură ce traveele sunt mai îndepărtate de miezul fibros al calusului. Procesul de mineralizare era mai puțin avansat în cazul elongării geometrice.

După 60 de zile de consolidare, procesul de osificare este mult avansat. Osificarea este similară în ambele grupuri, ușor mai avansată în cazul elongării lineare. Porțiunea centrală a calusului a fost mai redusă în cazul elongării lineare. Partea centrală a regeneratului a prezentat cea mai mică cantitate de os neoformat sugerând că neoformația osoasă a început de la periferia osului gazdă și a progresat spre zona centrală a calusului.

Valoarea volumului de osteoid (OV) este asemănătoare între cele două grupuri la 30 de zile și descrește la 45 de zile și la 60 de zile, cu precădere în grupul cu elongare lineară. Volumul osos (BV) este mai mare în grupul de elongare lineară la toate cele trei perioade de consolidare ($p=0.042$). Volumul țesutului fibros (FV) este mai crescut în elongarea de tip geometric, evaluarea la 30, 45 și 60 zile fiind corelată cu un volum mai mare de osteoid (OV) ($p=0.000$). Volumul țesutului cartilaginios (CV) este mai crescut în grupul cu elongare geometrică la 30 de zile și scade la 45 și 60 de zile. Este relaționat cu un volum crescut de țesut fibros (FV) în grupul de elongare de tip linear ($p=0.005$) și cu volumul de osteoid (OV) ($p=0.042$) și de țesut fibros (FV) ($p=0.042$) în grupul de elongare de tip geometric. Volumul relativ de osteoid (OV/TTV) este semnificativ crescut în grupul de elongare de tip geometric ($p=0.015$) comparativ cu grupul de elongare lineară în timp ce volumul relativ osos (BV/TTV) este semnificativ crescut în elongarea lineară ($p=0.019$) comparativ cu cea geometrică.

Elongarea dirijată a calusului în tratamentul anomaliilor dento-maxilare

Introducere

Osteogeneza prin elongare dirijată a calusului (DO) la nivel cranio-maxilofacial este utilizată în tratamentul deficitelor osoase congenitale sau dobândite. DO poate reprezenta o etapă singulară de tratament sau poate face de cele mai multe ori parte dintr-un plan de tratament mult mai complex care se extinde pe o perioadă de timp îndelungată. În aceste situații complexe tratamentul începe la o vârstă fragedă pentru a se extinde până după perioada de finalizare a creșterii osoase.

În acest studiu clinic se va analiza statistic repartiția pe sexe și vârsta pacienților, diagnosticul principal și diagnosticele asociate, motivele prezentării, tipul de DO în funcție de localizare, plan spațial al elongării, evaluarea cantitativă și calitativă a DO, caracteristici ale DO: rată, ritm, perioadă de consolidare.

Material și metodă

Au fost incluși în studiu un total de 71 de pacienți tratați în Clinica de Chirurgie Cranio-Maxilofacială din Cluj-Napoca în perioada 2002-2010. S-au utilizat diferite tehnici de DO, uni sau bilateral atât la nivel maxilar cât și mandibular.

Rezultate

Dintre cazurile tratate prin DO au fost alese cazuri sugestive pentru prezentarea detaliată.

Repartiția intervențiilor chirurgicale de DO pe sexe a fost semnificativ în favoarea sexului feminin 59,15 / 40,85 (%) (p=0,0153).

Intervalul de vârstă cu cel mai mare număr de pacienți tratați este 21-25 de ani (35,2 %) urmat de intervalele 16-20 de ani (21,1%) și 0-15 de ani (15,5%) (p=0,0004).

Diagnosticul principal la prezentare a pacienților care au beneficiat de DO este reprezentat de anomalii de clasa III Angle (36,6%), urmate de maxilar îngust (22,5%), anomalie de clasa II/1 (12,7%), hipoplazia de ram ascendent mandibular și micrognația mandibulară (5,6%) (p=0,0004).

Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (25,50%) și asocierea dintre maxilarul îngust și ocluzia deschisă (10,9%) (p=0,0004).

Localizarea predilectă a DO a fost maxilarul superior (81,7%) urmat de mandibulă (18,3%) – inclusiv RME (p=1,0289).

Cel mai frecvent tip de DO a fost cel transversal maxilar RME (77,46%) urmat de DO vertical mandibular (12,67%), sagital maxilar și mandibular (7,04%) și transversal mandibular (2,81%) (p=0,0004).

Poziționarea DO a fost mediană (80,28%), unilaterală (11,26%) și bilaterală (8,45%) (p=0,0004).

Localizarea specifică cea mai frecventă a DO fără RME a fost ramul ascendent mandibular stâng (25%) și drept (18,8%) urmat de Le Fort I, median mandibular și ram ascendent bilateral (12,5%) (p=0,8765).

Media lungimii de elongare (mm) a fost mai mare în partea stângă față de partea dreaptă 14/12 mm.

Rata de elongare a scăzut odată cu creșterea vârstei pacienților de la 1,2 mm/zi la 0,8 mm/zi.

Ritmul mediu de elongare a variat de la două activări pe zi în cazul DO transversal la 2,2 ori pe zi la DO sagital și 2,4 ori pe zi la DO vertical. Ritmul de elongare a prezentat o scădere de la 3 la 2 ori pe zi odată cu creșterea vârstei pacienților (p=0,0480).

Perioada medie de consolidare a fost de 4,5 luni la DO transversal, 6,4 luni la DO sagital și 7,2 luni la DO vertical.

CONCLUZII GENERALE

1. Parcurgerea fișei de evaluare clinică diagnostică propusă reprezintă un protocol clinic de examinare obligatoriu pentru tratamentul multidisciplinar al malformațiilor cranio-faciale.
2. Planificarea chirurgicală permite vizualizarea zonelor hipodezvoltate precum și a celor de dezvoltare excesivă ale masivului facial, permițând la sfârșitul tratamentului ortodontic prechirurgical stabilirea cu exactitatea a cantității și a direcției de deplasare a diferitelor segmente dento-osoase în scopul corecției chirurgicale a scheletului facial și a restabilirii parametrilor faciali în limite normale.
3. Evaluarea clinică finală permite evaluarea finală a cazului la sfârșitul perioadei de tratament multidisciplinar și impactul facial al tratamentului, corectitudinea și calitatea acestuia. De asemenea, reprezintă date importante de urmărire a stabilității rezultatelor obținute după tratament.
4. În grupul de studiu analizat raportul femeii/ bărbați a fost semnificativ în favoarea sexului feminin 66,2/33,8 (%). Intervalul de vârstă cu cel mai mare număr de pacienți tratați este 21-25 de ani urmat de intervalele 26-30 și 16-20 de ani. Vârsta medie de prezentare a fost de 22 de ani.
5. Cei mai mulți pacienți au avut anomalii de clasa III-a Angle (49,32%) urmate de anomalie de clasa II/1 (14,19%), maxilar îngust (11,81%), anomalie de clasa II/2 (6,08%) și sindroame malformative (2,70%). Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (20%), laterognația mandibulară (13%), ocluzia deschisă (7,4%) și asocierea dintre maxilarul îngust și ocluzia deschisă (6,3%).
6. Motivele tratamentului chirurgical-ortodontic au fost estetice în marea majoritate a pacienților (99,32%) urmate de cele disfuncționale la peste jumătate dintre pacienți (53,37%) și de patologia ATM (29,73%).
7. Tratamentul chirurgical a fost dominat de intervențiile bimaxilare (41,53%) urmat de RME (29,51%), intervențiile monomaxilare (18,59%) și DO (10%).
8. Cei mai mulți pacienți care au beneficiat de osteotomii monomaxilare au avut anomalii de clasa III-a Angle (40,90%) urmate de maxilar îngust (20,50%), anomalie de clasa II/1 (14,80%), retruzie mentonieră (4,50%), anomalie de clasa II/2 (2,3%) și protruzie mentonieră (2,30%). Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (34,50%), asocierea dintre maxilarul îngust și ocluzia deschisă (9,80%) și ocluzia deschisă (6,60%). Intervențiile chirurgicale monomaxilare realizate au fost: expansiunea maxilară rapidă asistată chirurgical RME (61,4 %) urmată în ordine descrescătoare de genioplastie (17%), osteotomiile sagitale bilaterale ale ramului ascendent mandibular BSSRO (12,5%), osteotomiile Le Fort I (6,8%) și osteotomiile segmentare anterioare la maxilar și mandibulă (2,2%).
9. Cei mai mulți pacienți tratați prin osteotomii bimaxilare au avut anomalii de clasa III-a Angle (68,40%) urmate de anomalii de clasa II/1 Angle (17,1%), anomalii de clasa II/2 Angle (9,2%) și alte anomalii (5,3%). Anomaliile asociate au fost reprezentate de maxilarul îngust (26,50%), sindromul long face (12,20%) și ocluzia deschisă (10,20%). Osteotomiile maxilare Le Fort I în cadrul osteotomiilor bimaxilare au fost realizate într-un fragment – 37,80%, în două fragmente – 8,10% și în trei fragmente – 54,10%. Osteotomiile în trei fragmente au fost preponderente la anomaliile de clasa II Angle ambele subdiviziuni. La clasa III Angle osteotomiile într-un fragment au fost sensibil egale cu cele în trei fragmente.
10. În studiul experimental ovin legat de rata de DO, grupul de elongare liniară a avut mai mult volum osos iar cel de elongare geometrică a prezentat un volum mai mare de osteoid. DO liniară a dus la o osificare mai rapidă a țesutului regenerat decât în cazul DO geometrice.

11. Cel mai frecvent tip de DO a fost cel transversal maxilar RME (77,46%) urmat de DO vertical mandibular (12,67%), sagital maxilar și mandibular (7,04%) și transversal mandibular (2,81%). Media lungimii de elongare (mm) a fost mai mare în partea stângă față de partea dreaptă 14/12 mm. Rata de elongare a scăzut odată cu creșterea vârstei pacienților de la 1,2 mm/ zi la 0,8 mm/zi. Perioada medie de consolidare a fost de 4,5 luni la DO transversal, 6,4 luni la DO sagital și 7,2 luni la DO vertical.

REFERINȚE SELECTIVE

206 titluri bibliografice

-
- ⁱ Profitt WR, White PR Jr, Sarver DN. Contemporary Treatment of Dentofacial Deformities. Mosby; St Louis, 2003
- ⁱⁱ Mooney P Mark, Siegel I Michael. Understanding Craniofacial Anomalies. Wiley-Liss&Sons Inc.: New-York, 2002
- ⁱⁱⁱ Wangerin K. Einzeitige bimaxilläre Korrektur extremer Fehlbisse: Vorbehandlung, Planung und Operationsmethode mit funktionsstabiler Fixierung im Ober- und Unterkiefer. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 1990; 14: 424-432
- ^{iv} Dinu C, Băciuț Gr, Băciuț M, Hurubeanu L, Rotar H, Bran S, Câmpian RS, Moldovan I, Șerbănescu A, Corega C, Corega M. Diagnosticul și tratamentul chirurgical – ortodontic al anomaliilor dento-faciale, Revista medico-chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași, 2007;111(1):941-946.
- ^v Karaharju-Suvanto T., Peltonen J., Kahri A., Karaharju E. O., Distraction osteogenesis of the mandible. An experimental study on sheep, J Oral Maxillofac Surg 1992; 21: 118-121.
- ^{vi} Al Ruhaimi K. A., Comparison of different distraction rates in the mandible: an experimental investigation, Int J Oral Maxillofac Surg 2001; 30: 220-227.
- ^{vii} Swennen G., Dempf R., Schliephake H., Cranio-facial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part II: experimental studies, Int J Oral Maxillofac Surg 2002; 31: 123-135.
- ^{viii} Djasim U.M., Wolvius E.B., Van Neck J.W., Weinans H., Van Der Wal K.G.H. Recommendations for optimal distraction protocols for various animal models on the basis of a systematic review of the literature, Int J Oral Maxillofac Surg 2007;36: 877-883.
- ^{ix} Dinu C, Kretschmer W, Băciuț M, Rotaru H, Bolboacă SD, Gheban D, Muste A, Cătoi C, Peștean C, Băciuț Gr. The effect of distraction rate on bone histological and histomorphometrical properties in an ovine mandible model. Rom.J Morphol Embryol. 2011;52(3):819-25.
- ^x Bell WH, Gonzales M, Samchukov ML, Guererro CA. Intraoral widening and lengthening of the mandible in baboons by distraction osteogenesis. J Oral Maxillofac Surg 1999; 57 (5):548-62.



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

SUMMARY OF THE PhD THESIS

The Surgical Treatment of Dentofacial Deformities and Craniofacial Malformation Syndromes

PhD Student: **Cristian Dinu**

PhD Scientific Coordinator: **Prof. Dr. Grigore Băciuț**

Cluj Napoca, 2013

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	9
BACKGROUND	11
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	13
1. Dentofacial deformities	15
1.1. Introduction	15
1.2. Aethiology	15
1.2.1. Genetic factors.....	15
1.2.2. Epigenetic factors	17
1.2.3. Acquired factors	18
1.3. Classification	18
1.4. Incidence of dentofacial deformities	19
1.5. Diagnosis of dentofacial deformities	20
1.6. Treatment of dentofacial deformities	21
1.6.1. Psychological preparation in patients with dentofacial deformities	22
1.6.2. Preoperative orthodontic treatment	23
1.6.3. Surgical treatment to correct dental compensation	24
1.6.4. Preoperative planning	24
1.6.5. Surgical treatment	27
1.6.5.1. Anaesthetic considerations	27
1.6.5.2. Surgical procedure considerations	27
1.6.5.3. Bone, dental and neurovascular protection	28
1.6.5.4. Orthognathic surgical procedure approaches	28
1.6.5.5 Use of bone grafts	29
1.6.5.6. Main types of orthognathic surgical procedures	29
1.6.6. Postoperative management of patients who underwent orthognathic procedures. Functional and occlusal rehabilitation	37
1.6.7. Postoperative orthodontic treatment	38
PERSONAL CONTRIBUTION	39
2. The surgical treatment of dentofacial deformities and craniofacial malformation syndromes	41
2.1 Purpose of the thesis and working hypothesis	41
2.2. General methodology	42
3. Examination and Diagnosis of Dentofacial Deformities	45
3.1. Introduction	45
3.2 Materials and methods.....	45
3.3 Results.....	50
3.4 Discussion	58
3.5 Conclusion	58
4. The surgical and orthodontic planning used in the treatment of dentofacial deformities	59
4.1 Introduction	59
4.2 Materials and methods	60
4.3 Results.....	63
4.4 Discussion	70
4.5 Conclusion.....	71

5. Assessment of characteristics in patients who underwent surgical procedures for correction of dentofacial deformities and craniofacial malformation syndromes	73
5.1. Introduction	73
5.2. Materials and methods.....	73
5.3. Results.....	75
5.4. Discussion	88
5.5 Conclusion.....	93
6. Assessment of the use of monomaxillary osteotomies in the surgical treatment of dentofacial deformities	95
6.1 Introduction	95
6.2 Materials and methods.....	95
6.3 Results	97
6.4 Discussion	133
6.5 Conclusion.....	136
7. Assessment of the use of bimaxillary osteotomies in the surgical treatment of dentofacial deformities	137
7.1 Introduction	137
7.2 Materials and methods.....	138
7.3 Results	139
7.4 Discussion	176
7.5 Conclusion	179
8. The effect of distraction rate on bone histological and histomorphometric properties in an ovine mandible model	181
8.1 Introduction	181
8.2 Materials and methods.....	181
8.3 Results	187
8.4 Discussion	200
8.5 Conclusion	202
9. Distraction osteogenesis in the treatment of dentofacial deformities	203
9.1 Introduction	203
9.2 Materials and methods.....	203
9.3 Results	206
9.4 Discussion	239
9.5 Conclusion.....	242
10. Overall Conclusions of the Thesis.....	245
11. Originality and Inovative Input of the Thesis	249
REFERENCES	251

KEYWORDS: dentofacial deformities, craniofacial malformation syndromes, orthognathic surgery, monomaxillary osteotomies, bimaxillary osteotomies, distraction osteogenesis (DO).

INTRODUCTION

Dentofacial deformities are disorders that trigger major deviations from facial norms and normal occlusal relationships. These deviations are important enough to be considered impairing, given the fact that they affect the good functioning of dentofacial structures and that they have significant social and psychological consequences.ⁱ

Nowadays, individuals with facial deformities are marginalised. The negative psychological impact of these deformities and the fact that they affect social integration are the main reasons for which treatment is required. Due to the remarkable progress achieved in the surgical field in the last few years, deformity correction is a perfectly achievable goal, with qualitative aesthetical and functional results.ⁱⁱ

The goal of this PhD thesis is to elaborate a comprehensive and complex therapeutic protocol to surgically correct dentofacial deformities and craniofacial abnormalities. This original therapeutic protocol covers all stages, from examination and diagnosis to the planning and performance of the various types of surgical procedures. All therapeutic stages are described through relevant, statistically validated clinical cases. The complex, interdisciplinary characteristic of the management of patients with dentofacial deformities is underlined. Between 2002 and 2010, state-of-the-art surgical acquisitions were assessed in 148 patients. An original examination and diagnosis chart for patients with dentofacial deformities was conceived and laid out, together with a visual cephalometric planning protocol and the planning of the surgical phase, the types of total and segmental orthognathic surgery – both mono- and bi-maxillary – and the special protocols and techniques of three-dimensional distraction osteogenesis (DO) applied to patients with severe deformities and craniofacial malformation syndromes. The lengthening protocol applied to patients treated by DO was formulated based on the findings of a histological and histomorphometric study on an experimental ovine mandible model that was published. Still in connection with DO procedures, an original method to determine the distraction vector using cephalometry was put forward and published. The findings of a study carried out on an experimental ovine model, assessing lengthening options for the osteotomised maxillary segments contingent on blood supply were also taken into account. This study, to which we have contributed, was published as well.

PERSONAL CONTRIBUTION

Purpose of the Thesis and Working Hypothesis

Dentofacial abnormalities and deformities represent a pathology correlated with an ever-growing need of treatment, in an era in which facial aspect and a harmonious smile account for an important part of our personality. Modern individuals achieve professional and social success and a certain social status by expressing their personality.

Based on this statement, this thesis defines and develops the principles and steps that are currently followed in the treatment of dentofacial deformities. It focuses on the planning of orthognathic surgical procedures and continues by clinically and statistically analysing the entire surgical therapeutic arsenal, from simple maxillary osteotomies to bimaxillary osteotomies and distraction osteogenesis (DO) techniques. These techniques were assessed during a histological and histomorphometric experimental study carried out on an ovine model. In fact, a comprehensive and complex protocol to diagnose and treat dentofacial deformities is formulated and validated through statistical analysis.

The results of these studies may provide a large amount of data on their incidence, contingent on patient gender and age, the primary and secondary diagnosis, the main and secondary reasons for which these patients requested to be treated, details concerning the type and duration of the orthodontic treatment associated to the surgical treatment, the types of surgical corrective procedures and the chronological sequence of the treatment, the quantitative and qualitative assessment of the shifts in position of the osteotomised bone segments, the separate assessment of operating times for each type of procedure. All these statistical parameters provide clear information on the value of each therapeutic method.

General Methodology

This study included a total number of 148 patients diagnosed and treated for dentofacial deformities and craniofacial malformations in the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca between 2002 and 2010. Data were retrospectively gathered from the examination charts mentioned hereinbefore. Were recorded: personal data, year of birth, year of the first examination, the primary diagnosis of the deformity including the Angle class, secondary diagnosis, the history of orthodontic treatments and their duration in months, the main and secondary reasons for which the patients made the decision to see a doctor and request treatment, the steps of the single-stage or multistage surgical procedure and the year it was performed in, the type of osteotomies with details on the shifts in position of the maxillary segments (expressed in millimetres, for each spatial dimension), details on the distraction parameters – location, rate, rhythm, consolidation period and operating times, including general anaesthesia-related times. Patients whose data were incomplete were excluded from the study.

Data were centralised using Microsoft Office Excel. The R 1.12.1 software environment for statistical computing and graphics with Rcmdr graphic interface (version 1.6-2) was used to statistically process data. The Coin package of the R software was used for the marginal homogeneity test.

Assessing the use of monomaxillary osteotomies in the surgical treatment of dentofacial deformities

Introduction

The purpose of this study is to assess the use of the various types of monomaxillary osteotomies in the treatment of dentofacial deformities at the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca.

Materials and methods

Patients with dentofacial deformities who underwent monomaxillary orthognathic procedures were admitted at the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca between 2002 and 2010. A total number of 88 patients were treated by monomaxillary osteotomies during this period. Anterior segmental maxillary osteotomies, anterior segmental mandibular osteotomies, Hunsuck-Epker bilateral sagittal split ramus osteotomies (BSSRO), Le Fort I, II and III segmental osteotomies and genioplasties were included in the category of monomaxillary osteotomies. Surgically-assisted rapid maxillary expansion (RME or SARME) was also included, due to its frequency and resemblance to the other types of maxillary osteotomy.

The statistical analysis was performed by taking into account: their incidence - contingent on patient gender and age, the primary and secondary diagnoses, the reasons for which the patients requested the treatment, the type and duration of the orthodontic treatment, the types of primary and secondary procedures and their corresponding operating times, the shift in position of the osteotomised segments, contingent on various parameters.

Results

From all the cases treated, only the most relevant cases of monomaxillary osteotomies were detailed.

Gender wise, the incidence of orthognathic surgical procedures was significantly higher in female patients than in male patients: 64.77 / 35.22 (%) (p = 0.0073).

The highest incidence of orthognathic procedures was recorded in patients aged between 21 and 25 years old (39.8%), followed by the 16-20 age group (21.6%) and the 26-30 group (18.2%) (p = 0.0004).

Most patients suffered from Angle III class deformities (40.90%), followed by narrow maxilla (20.50%), class II/1 deformities (14.80%), chin retrusion (4.50%), class II/2 deformities (2.3%) and chin protrusion (2.30%) (p = 0.0004).

The secondary abnormalities were: narrow maxilla (34.50%), narrow maxilla associated with open bite (9.80%) and open bite (6.60%) (p = 0.0004%).

The reasons for which patients requested surgical orthodontic treatment were mainly of aesthetic nature (94.31% of the patients who underwent monomaxillary osteotomies), followed by TMJ (temporomandibular joint) dysfunctions (5.68%) (p = 2.6897).

Patients aged between 21 and 25 years old and between 16 and 20 years old showed the highest interest in aesthetics. TMJ dysfunctions were mostly noted in the 0-15 age group, followed by the 30-35 age group (p=0.1312).

The correlation established between the main reason for which the patient requested treatment and the Angle class diagnosis shows that the aesthetic reason prevails in class III (97.20%) and Angle class II/2 deformities (100%), while the highest proportion of patients with TMJ dysfunctions were diagnosed with Angle class II/1 deformities (23.1%) (p = 0.0066).

Orthodontic treatment involved the placement of removable functional appliances and subsequently of fixed appliances in 13.63% of patients. For 45.45% of patients, the treatment involved only fixed appliances, whereas 54.54% of patients underwent a surgical procedure prior to the placement of the fixed appliance (p = 0.4557).

The mean duration of the orthodontic treatment in the case of fixed appliances was of 21 months in patients treated by monomaxillary osteotomies. By taking into account the diagnosis of deformity, a mean value of 15 months was obtained for class II/1. For class II/2 and Angle class III, the mean duration of preoperative orthodontic treatment with fixed appliances was of 12 and 11 months respectively. (p = 0.0240).

The monomaxillary surgical procedures performed were: surgically-assisted rapid maxillary expansion RME (61.4%) followed, in decreasing order, by genioplasties (17%), bilateral sagittal split ramus osteotomies BSSRO (12.5%), Le Fort I osteotomies (6.8%) and anterior segmental maxillary and mandibular osteotomies (2.2%) (p = 0.0004).

The procedures which were performed most often after monomaxillary osteotomies were bimaxillary osteotomies (44.7%) and distraction osteogenesis (DO) (26.3%).

On average, maxillary advancement after Le Fort I osteotomies was of 1.2 mm (between 0 and 3 mm). The result of BSSROs was a mandibular advancement of 1.2 mm (between -6 and 6 mm). The mean advancement of the chin was of 1.9 mm (between -3 and 6 mm).

The mean anaesthesia times were of 3h and 22 min in the case of BSSRO, 4h and 7 min for Le Fort I and 2h and 11 min for RME.

Assessing the use of bimaxillary osteotomies in the surgical treatment of dentofacial deformities

Introduction

Bimaxillary osteotomies, as they are performed today, are the result of the progress achieved in planning methods, osteotomy and shifts in position of the osteotomised segments, contingent on intraoperative landmarks and their rigid fixation.^{iii, iv}

The purpose of this study is to assess the use of bimaxillary osteotomies in the treatment of dentofacial deformities at the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca.

Materials and methods

Patients with dentofacial deformities who underwent bimaxillary orthognathic procedures were admitted at the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca between 2002 and 2010. A total number of 76 patients underwent bimaxillary osteotomies during this period.

These bimaxillary procedures exclusively consisted of Le Fort I in one, two or three segments osteotomies and bilateral sagittal split ramus osteotomies (BSSRO). The secondary procedures were represented by midline mandibular osteotomies, Mommaerts malar osteotomies and genioplasties.

Data were retrospectively gathered from the examination charts mentioned hereinbefore. Incidence—contingent on the patients' age and gender, the primary and secondary diagnoses, the reasons for which the patients requested the treatment, the time and duration of the orthodontic treatment, the type of the primary and secondary procedures and their corresponding operating times, the shifts in position of the osteotomised segments and various other parameters.

Results

From all the cases treated, only the most relevant cases of bimaxillary osteotomies were detailed.

Gender wise, the incidence of orthognathic bimaxillary surgical procedures was significantly higher in female patients than in male patients: 67.10 / 32.90 (%) ($p = 0.0038$).

The highest incidence of bimaxillary osteotomies was recorded in patients aged between 21 and 25 years old (57.9%), followed by the 26-30 age group (18.4%) and the 16-20 group (15.8%) ($p = 0.0004$).

Most patients suffered from Angle III class deformities (68.40%), followed by Angle class II/1 deformities (17.1%), Angle class II/2 deformities (9.2%) and other deformities (5.3%) ($p = 0.0004$).

The secondary deformities were: narrow maxilla (26.50%), the long face syndrome (12.20%) and open bite (10.20%) ($p = 0.0129$).

The main reasons for which the patients requested surgical orthodontic treatment were, like in the case of the other types of orthognathic treatment, of aesthetic nature (86.84%). TMJ dysfunctions determined 13.15% of the patients to request treatment ($p = 2.9600$).

The orthodontic treatment involved the placement of removable functional appliances and subsequently of fixed appliances in 17.10% of the patients. For 82.89% of the patients, the treatment requested only fixed appliances.

The mean duration of the orthodontic treatment in the case of fixed appliances was of 26 months in patients with class II/1, of 19 months for class II/2 and of 21 months for Angle class III. ($p = 0.1290$).

Le Fort I in one segment osteotomies accounted for 37.80%, two segments for 8.10% and three segments for 54.10% of all the Le Fort osteotomies performed ($p = 0.0004$). Le Fort I in three segments osteotomies prevailed in patients with Angle class II, both subdivisions. In patients with Angle class III, the proportion of Le Fort I in one and three segments nearly coincided.

The mean sagittal maxillary advancement after performing a Le Fort I osteotomy was of 1.4 mm for Angle class II/1, of 2.3 mm for Angle class II/2 and of 3.2 mm for Angle class III.

On average, vertical maxillary impaction was achieved for all types of deformities by Le Fort I osteotomies. The highest impaction was noted for class II/1 (4.3 mm – mean value), followed by class II/2 (1.9 mm – mean value) and Angle class III (1.8 mm – mean value) ($p = 0.0089$).

For 69.73% of patients, the surgical treatment consisted in a single-stage procedure: bimaxillary osteotomy ($p = 0.0007$). For 22.36% of the bimaxillary procedures performed, prior surgical interventions were required: RME accounted for two thirds of them (64.70%). Concurrent interventions were carried out in 3.90% of the cases of bimaxillary procedures, more precisely: genioplasties (66.66%) and malar osteotomies (33.33%). In 6.57% of the cases, the bimaxillary osteotomy was followed by other procedures which were, with no exception, genioplasties.

Mean operating times were of 289 minutes in patients who did not suffer from any secondary deformity and of 300 minutes in patients who did. The operating times were of 319 minutes for class II/1, 307 minutes for class II/2 and of 290 minutes for class III. No significant differences were noted in terms of operating times between Le Fort I in one segment – 282 minutes and three segments – 297 minutes ($p = 0.0004$).

The Effect of distraction rate on bone histological and histomorphometric properties in an ovine mandible model

Introduction

Craniofacial distraction osteogenesis (DO) is the gradual lengthening of the bone through the application of controlled mechanical force in order to separate osteotomised bone segments. Today, DO is routinely performed on patients with bone deformities or deficiencies at mandibular, mid-facial or cranial levels. Nevertheless, there is no universal agreement among clinicians on the distraction rate that should be applied. Different clinicians apply distraction at different intervals and rates. Craniofacial distraction has been performed in numerous animal studies using various distraction rates and activation rhythms.^{v,vi,vii,viii}

The purpose of this study is to histologically and histomorphometrically assess the distracted bone in sheep mandibles, at different daily rates, in order to improve the DO protocol.^{ix}

Materials and methods

For this study, a total number of twelve healthy adult sheep were randomly assigned to one of two groups. The first group underwent a linear activation of 0.8 mm/day, for 12 days, thus resulting 9.6 mm of new bone. The second group underwent a geometric activation of 0.2 mm for 3 days, of 0.4 mm for 3 days, of 0.8 mm for three days and of 1.6 mm for another three days, thus resulting 9 mm of new bone. The surgical procedures were performed in the operating theatre of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca. After a 5-day latency period, distraction was performed one time a day at two different rates: linear and geometric, for the two groups under study. After the consolidation period, which was of 30, 45 and 60 days respectively, a block of the regenerated bone from the median part of the mandible was harvested for histological and histomorphometric tests. The following histomorphometric parameters were quantified using the image processing software: osteoid volume (OV), mineralized bone volume (BV), fibrous tissue volume (FV), cartilaginous tissue volume (CV), total tissue volume (TTV) and total volume (TV). The following parameters were calculated based on the values of the

parameters described hereinbefore: relative osteoid volume (OV/TTV), relative bone volume ($F=BV/TTV$), relative fibrous tissue volume (FV/TTV), relative cartilaginous tissue (CV/TTV) and relative total callus tissue $((FV+CV)/TTV)$.

Results

Full healing of the mandibular defect and new solid bone were achieved in all the animals that underwent distraction osteogenesis.

After 30 days of contention, the formation of fibrous callus was observed. Its centre presented collagen bundles oriented in the direction of the distraction. There were larger amounts of callus in the geometric distraction group. The osteoid mineralization process had already begun. Large numbers of osteocytes could be identified in the centre of the newly formed bone. Osteocytes were responsible for the beginning of the periosteal-plastic mineralization process. This process was more advanced near the periost, mainly on the lingual side. Due to osteoclast activity, canalicular structures of the same type as the Haversian canals began to appear. The mineralization process was mainly delayed in the centre of the fibrous callus and in the callus formed by geometric distraction.

After 45 days of contention, osteoid tissue began to form in the centre of the fibrous callus. Peripheral bone mineralization was more advanced than in the previous batch. The number of osteocytes in these segments was still high. The number of osteocytes gradually decreased as we moved away from the fibrous centre of the callus. The mineralization process was less advanced in the group with geometric distraction.

After 60 days of consolidation, the ossification process was more advanced. The process was similar in both groups, slightly more advanced in the linear distraction group. The central part of the callus was not so developed in the linear distraction group. The central area of the regenerate presented the lowest amount of bone formation, indicating that the formation of the new bone had started from the edges of the host bone and progressed towards the centre of the callus.

The amount of osteoid volume (OV) was similar for the two groups at 30 days and decreased at 45 and 60 days, mainly in the linear distraction group. Bone volume (BV) was higher in the linear distraction group for all three consolidation periods ($p = 0.042$). Fibrous tissue volume (FV) was higher in the geometric distraction group, the assessment at 30, 45 and 60 days of consolidation being correlated with a higher osteoid volume (OV) ($p = 0.000$). The cartilaginous tissue volume (CV) was higher in the geometric distraction group after 30 days of consolidation and decreased after 45 and 60 days of consolidation. It was coupled with a high fibrous tissue volume (FV) in the linear distraction group ($p = 0.0005$) and with osteoid volume (OV) ($p = 0.042$) and fibrous tissue volume (FV) ($p = 0.042$) in the geometric distraction group. The relative osteoid volume (OV/TTV) is significantly higher in the geometric distraction group ($p = 0.015$) than in the linear distraction group, while the relative bone volume (BV/TTV) is significantly higher in the linear distraction group ($p = 0.019$) than in the geometric distraction group.

The use of distraction osteogenesis in the treatment of dentofacial deformities

Introduction

Craniofacial distraction osteogenesis (DO) is used to treat congenital or acquired bone deficits. ^x DO may represent a single-stage treatment. However, most of the times, it is part of a more complex treatment unfolding over a much longer period of time. In these complex situations, treatment begins at a tender age and continues until after the bone growth process is completed.

This clinical study will statistically assess treatment incidence – contingent on the patients' age and gender, the primary and secondary diagnoses, the reasons for which the patients requested the treatment, the type of DO contingent on the site where it is required, the spatial dimension along which distraction is performed, a quantitative and qualitative DO assessment, DO characteristics: rate, rhythm, consolidation period.

Materials and methods

A total number of 71 patients treated at the Clinic of Cranio-Maxillofacial Surgery Cluj-Napoca between 2002 and 2010 were included in the study. Various unilateral and bilateral DO techniques were applied, both at maxillary and mandibular level.

Results

From all the cases treated, only the most relevant cases of DO were detailed.

Gender wise, the incidence of DO surgical interventions was significantly higher in female patients than in male patients: 59.15 / 40.85 (%) ($p = 0.0153$).

The highest incidence of DO procedures was recorded in patients aged between 21 and 25 years old (35.2%), followed by the 16-20 age group (21.1%) and the 0-15 group (15.5%) ($p = 0.0004$).

The primary diagnosis for patients who underwent DO is represented by Angle class III deformities (36.6%), followed by narrow maxilla (22.5%), class II/1 deformities (12.7%), mandibular hypoplasia and mandibular micrognathia (5.6%) ($p = 0.0004$).

The secondary deformities were: narrow maxilla (22.50%) and narrow jaw coupled with open bite (10.9%) ($p = 0.0004$).

DO was mainly performed in maxilla (81.7%) followed by mandibular level (18.3%) – including RME ($p = 1.0289$).

The most frequent types of DO were: transversal maxillary distraction RME (77.46%); vertical DO of the mandible (12.67%); sagittal maxillary and mandibular DO (7.04%) and transversal mandibular distraction (2.81%) ($p = 0.0004$).

80.28% of the procedures were median DO, 11.26% unilaterally and 8.45% bilaterally ($p = 0.0004$).

Except for RME, DOs were mostly performed in the left (25%) and right (18.8%) ascending rami, followed by Le Fort I, medial mandibular and bilaterally, in both ascending rami (12.5%) ($p = 0.8765$).

The mean distraction length (in mm) value was more significant for the left side (14 mm) than for the right side (12 mm).

The distraction rate decreased from 1.2 mm/day to 0.8 mm/day by growing the age of the patients.

The mean distraction rhythm varied from two activations a day in the case of transverse distraction osteogenesis to 2.2 activations a day in the case of sagittal DO and 2.4 activations a day in the case of vertical DO. The number of activations decreased from 3 to 2 times a day by growing the age of the patients ($p = 0.0480$).

The mean period of consolidation were of 4.5 months for transversal distraction osteogenesis, 6.4 months for sagittal DO and of 7.2 months for vertical DO.

OVERALL CONCLUSIONS

1. Going over the examination and diagnosis patient chart put forward is part of the compulsory clinical examination protocol for the interdisciplinary treatment of dentofacial deformities.
2. Surgical planning facilitates the identification of underdeveloped and overdeveloped areas of the facial skeleton, thus allowing, at the end of the preoperative orthodontic treatment, the accurate estimate of the volume and advancement direction of the various dentofacial segments, to surgically correct facial skeleton and bring facial parameters back to normal.
3. The final clinical evaluation allows for a final assessment of the case (at the end of the interdisciplinary treatment), of the facial impact of the treatment, of its correctness and quality. These aspects provide essential data in the monitoring of the stability of the results obtained after the end of the treatment.
4. Within the group under study, the incidence was significantly higher in female patients than in male patients 66.2/33.8 (%). The highest number of patients treated was recorded in the 21-25 age group, followed by the 26-30 and 16-20 groups. The mean age was 22 years old.
5. Most patients suffered from Angle III class deformities (49.32%), followed by Angle class II/1 deformities (14.19%), narrow maxilla (11.81%), Angle class II/2 deformities (6.08%) and malformation syndromes (2.70%). The secondary deformities were: narrow maxilla (20%), mandibular laterognathia (13%) open bite (7.4%) and narrow maxilla coupled with open bite ($p = 6.3\%$).
6. The main reasons for which patients requested surgical orthodontic treatment were, like in the case of the other types of orthognathic treatment, of aesthetic nature (99.32% of the patients), followed by dysfunctions (53.37% of the patients) and the TMJ pathology (29.73%).
7. Surgical treatment was dominated by bimaxillary procedures (41.53%), followed by RME (29.51%), monomaxillary procedures (18.59%) and DO (10%).
8. Most patients on whom monomaxillary osteotomies were performed suffered from Angle class III deformities (40.90%), narrow maxilla (20.50%), class II/1 deformities (14.80%), chin retrusion (4.50%), class II/2 deformities (2.3%) and chin protrusion (2.30%). The secondary deformities were: narrow maxilla (34.50%), narrow maxilla coupled with open bite (9.80%) and open bite (6.60%). The monomaxillary surgical procedures performed were: surgically-assisted rapid maxillary expansion RME (61.4%) followed, in decreasing order, by genioplasties (17%), bilateral sagittal split ramus osteotomies BSSRO (12.5%), Le Fort I osteotomies (6.8%) and anterior segmental maxillary and mandibular osteotomies (2.2%).
9. Most patients treated by bimaxillary osteotomies suffered from Angle III class deformities (68.40%), followed by Angle class II/1 deformities (17.1%), Angle class II/2 deformities (9.2%) and other deformities (5.3%). The secondary deformities were: narrow maxilla (26.50%), the long face syndrome (12.20%) and open bite (10.20%). Le Fort I in one segment osteotomies accounted for 37.80%, two segments for 8.10% and three segments for 54.10% of the total number of Le Fort I osteotomies performed. Le Fort I in three segments osteotomies prevailed in patients with Angle class II, both subdivisions. In patients with Angle class III, the proportion of Le Fort I in one segment and three segments nearly coincided.
10. In the experimental study about the DO rate, the linear elongation group had more bone volume and the geometric elongation group had more osteoid volume. Linear DO lead to a quicker ossification of the regenerate than the geometric DO.
11. The most frequent types of DO were: transversal maxillary distraction RME (77.46%); vertical DO of the mandible (12.67%); sagittal maxillary and mandibular DO (7.04%) and transversal mandibular distraction (2.81%). The mean distraction length (in mm) value was more

significant for the left side (14 mm) than for the right side (12 mm). The distraction rate decreased from 1.2 mm/day to 0.8 mm/day by growing the age of the patients. The mean period of consolidation were of 4.5 months for transversal distraction osteogenesis, 6.4 months for sagittal DO and of 7.2 months for vertical DO.

SELECTED REFERENCES

206 references

-
- ⁱ Profitt WR, White PR Jr, Sarver DN. Contemporary Treatment of Dentofacial Deformities. Mosby; St Louis, 2003
- ⁱⁱ Mooney P Mark, Siegel I Michael. Understanding Craniofacial Anomalies. Wiley-Liss&Sons Inc.: New-York, 2002
- ⁱⁱⁱ Wangerin K. Einzeitige bimaxilläre Korrektur extremer Fehlbisse: Vorbehandlung, Planung und Operationsmethode mit funktionsstabiler Fixierung im Ober- und Unterkiefer. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 1990; 14: 424-432
- ^{iv} Dinu C, Băciuț Gr, Băciuț M, Hurubeanu L, Rotar H, Bran S, Câmpian RS, Moldovan I, Șerbănescu A, Corega C, Corega M. Diagnosticul și tratamentul chirurgical – ortodontic al anomaliilor dento-faciale, Revista medico-chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași, 2007;111(1):941-946.
- ^v Karaharju-Suvanto T., Peltonen J., Kahri A., Karaharju E. O., Distraction osteogenesis of the mandible. An experimental study on sheep, J Oral Maxillofac Surg 1992; 21: 118-121.
- ^{vi} Al Ruhaimi K. A., Comparison of different distraction rates in the mandible: an experimental investigation, Int J Oral Maxillofac Surg 2001; 30: 220-227.
- ^{vii} Swennen G., Dempf R., Schliephake H., Cranio-facial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part II: experimental studies, Int J Oral Maxillofac Surg 2002; 31: 123-135.
- ^{viii} Djasim U.M., Wolvius E.B., Van Neck J.W., Weinans H., Van Der Wal K.G.H. Recommendations for optimal distraction protocols for various animal models on the basis of a systematic review of the literature, Int J Oral Maxillofac Surg 2007;36: 877-883.
- ^{ix} Dinu C, Kretschmer W, Băciuț M, Rotaru H, Bolboacă SD, Gheban D, Muste A, Cătoi C, Peștean C, Băciuț Gr. The effect of distraction rate on bone histological and histomorphometrical properties in an ovine mandible model. Rom.J Morphol Embryol. 2011;52(3):819-25.
- ^x Dinu C, Kretschmer W, Băciuț M, Rotaru H, Bolboacă SD, Gheban D, Muste A, Cătoi C, Peștean C, Băciuț Gr. The effect of distraction rate on bone histological and histomorphometrical properties in an ovine mandible model. Rom.J Morphol Embryol. 2011;52(3):819-25.