



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

TEZĂ DE DOCTORAT

Factorii de risc în parezele și paralizările faciale periferice

Doctorand **Aranka Cseh căsătorită Ilea**

Conducător de doctorat **Prof. Dr. Silviu Albu**

2014

CUPRINS

INTRODUCERE	14
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Diagnosticul în paraliziiile faciale periferice	20
1.1. Diagnosticul clinic	20
1.2. Diagnosticul diferențial	21
1.3. Examinări paraclinice	21
1.3.1. Examinări electrofiziologice	22
1.3.2. Alte examinări funcționale	22
1.3.3. Determinări virale	23
1.3.4. Rezonanța magnetică nucleară	23
1.3.5. Computer tomografia	24
1.3.6. Imaginile digitale 3D pentru părți moi	25
1.3.6.1. Cone Beam Computer Tomografia	25
1.3.6.2. Scannerul laser 3D	26
1.3.6.3. Stereofotogrametria	26
1.3.6.4. Fotografia 3D	27
1.3.6.5. Puls holografia	27
1.3.7. Măsurarea forței musculare periorale	27
2. Etiopatogenia paraliziiilor faciale periferice	28
2.1. Traumatică	28
2.1.1. Fracturile de os temporal	28
2.1.2. Fracturile de mandibulă	29
2.2. Infecțioasă	30
2.2.1. Infecțiile virale	30
2.2.2. Infecțiile bacteriene și cu spirochete	30
2.2.3. Infecțiile de origine dentară implicate în etiopatogenia paraliziiilor faciale	32
2.3. Tumorală	32
2.4. Neurologică	33
2.5. Toxică	34
2.6. Metabolică	35
2.7. Developmentală	36
2.8. Iatrogenă	37
2.9. Idiopatică	38
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Obiective generale	42
2. Studiul 1 - Algoritm de diagnostic și evaluare a factorilor de risc în paraliziiile faciale în medicina dentară	43
2.1. Introducere	43
2.2. Obiective	43
2.3. Material și metodă	43
2.4. Rezultate și discuții	44

2.5. Concluzii	53
3. Studiul 2 – Rolul pneumatizării mastoidei în fracturile de os temporal	55
3.1. Introducere	55
3.2. Ipoteza de lucru	56
3.3. Material și metodă	56
3.4. Rezultate	60
3.5. Discuții	71
3.6. Concluzii	73
4. Studiul 3- Analiza modelului finit al osului temporal la un impact lateral	75
4.1. Introducere	75
4.2. Obiective	76
4.3. Material și metodă	76
4.4. Rezultate	77
4.5. Discuții	82
4.6. Concluzii	83
5. Studiul 4 – Evaluarea forței musculare labiale, a eficienței masticatorii și a sănătății orale la un grup de copii cu paralizii faciale periferice	85
5.1. Introducere	85
5.2. Obiective	86
5.3. Material și metodă	86
5.4. Rezultate	89
5.5. Discuții	96
5.6. Concluzii	98
6. Studiul 5 – Evaluarea modificărilor psihologice la un grup de copii cu paralizii faciale periferice	100
6.1. Introducere	100
6.2. Obiective	101
6.3. Material și metodă	101
6.4. Rezultate	103
6.5. Discuții	105
6.6. Concluzii	106
7. Concluzii generale	108
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	110
REFERINȚE	112
ABREVIERI	10
ANEXE	122

INTRODUCERE

Mimica facială face parte din charmul și personalitatea fiecărui individ, fiind atât de necesară în interrelațiile sociale umane. Prin mimica facială reușim să transmitem trăiri și emoții voluntare, dar cel mai adesea involuntare. Simetria facială poate fi modificată de diverse afecțiuni printre care se numără și patologia nervului facial. Paraliziile faciale, consecința perturbării funcției nervului facial au un răsunet nefavorabil asupra calității vieții acestor pacienți. Astfel poate fi perturbată inserția socială a pacienților la locul de muncă, în familie și în societate. Deși societatea noastră și organizațiile non-guvernamentale luptă împotriva stigmatizării pacienților cu desfigurări faciale, încă aceste persoane sunt stigmatizate.

Paraliziile faciale determină asimetrii faciale mai puțin evidente în statică, dar în dinamica facială se produc tracționări importante ale structurilor faciale către partea sănătoasă. Aceste modificări faciale pot fi însoțite de importante tulburări funcționale: tulburări masticatorii, de autoîntreținere, tulburări gustative și de vorbire. Paraliziile faciale pot fi de cauză centrală (când este afectată predominant jumătatea inferioară a unei hemifețe) și de cauză periferică (când este afectată în întregime o hemifață). Această dihotomie clinică a paraliziilor faciale în centrale și periferice este necesară și utilă pentru că cele două entități nosologice au o etiopatogenie, evoluție și un prognostic diferit.

În această teză de doctorat am abordat factorii risc care intervin în paraliziile faciale periferice. Din punct de vedere clinic există diferențe de gravitate între pareza facială periferică și paralizia facială periferică. Există mai multe scale de evaluare a gradelor de paralizii faciale periferice, dar cea mai cunoscută și utilizată este scala House-Brackmann care cuprinde șase grade. Gradul I reprezintă starea de normalitate, iar gradele II-V reprezintă disfuncții ușoare și medii ale nervului facial, cunoscute clinic ca pareze faciale periferice. Gradul VI reprezintă o disfuncție gravă a nervului facial, în care pacientul nu poate realiza nici o activitate motorie la nivelul hemifeței afectate, iar clinic se definește ca paralizie facială periferică.

Factorii de risc implicați în paraliziile faciale periferice sunt în strânsă dependență cu factorii etiopatogenetici. Noțiunea de factor de risc definește acel factor care, prin natura lui, prin frecvență și intensitatea cu care apare în viața individului, determină creșterea semnificativă a frecvenței de apariție a unei anumite patologii. Etiopatogenia paraliziilor faciale periferice este variată și poate fi de natură: traumatică, infecțioasă, neurologică, metabolică, toxică, tumorală, iatrogenă și idiopatică.

În literatura de specialitate există descrise mai multe protocoale de diagnostic și tratament al pacientului cu paralizii faciale, dar nu și unul adresat medicului dentist. Medicul dentist trebuie inclus în această echipă multidisciplinară pentru diagnosticul și tratamentul pacientului cu paralizie facială periferică. Medicul dentist trebuie să stabilească în urma examenului clinic dacă este o paralizie facială prin afectarea nervului facial sau nu, să se orienteze asupra sediului leziunii, a posibilităților factori determinați și de risc. Deasemenea trebuie să evalueze riscurile tratamentului stomatologic la un pacient cu paralizie facială periferică. Prin manoperele dentare sau chirurgicale, însuși medicul dentist poate realiza paralizii faciale periferice iatrogene, tranzitorii sau permanente.

Factorii de risc traumatici implicați în paraliziile faciale periferice sunt importanți atât datorită frecvenței în creștere a traumatismelor cranio-cerebrale (mai ales prin accidente rutiere, în mediul urban), dar și datorită gravității acestora. Osul temporal conține structuri importante vasculo-nervoase (nervul facial, artera carotidă internă, sinusul sigmoid) și structuri neurosenzoriale (din urechea medie și internă). Mastoidea este parte componentă a osului temporal, iar rolurile sale funcționale sunt bine documentate în literatura de specialitate, însă nu există nici un studiu care să demonstreze rolul pneumatizării mastoidei în protecția structurilor vasculo-nervoase în timpul unui traumatism.

Leziunile traumatice ale osului temporal se realizează cel mai frecvent, fie printr-un impact lateral direct, fie printr-un impact în regiunea occipitală. Pentru evaluarea gravității unui traumatism cranio-cerebral și a factorilor de risc implicați, este utilă cunoașterea biomecanicii fracturilor de os temporal. Pentru aceasta este utilă realizarea unui model matematic (modelul finit) al osului temporal și/sau al extremității cefalice. Modele finite au avantajul că permit manipularea factorilor extrinseci care acționează asupra modelului virtual, permit simularea diverselor patologii, sunt repetibile și nu ridică probleme de etică medicală. Dezavantajul lor este că fiind modele matematice nu sunt perfect superpozabile peste modelele anatomice reale, motiv pentru care rezultatele obținute la studiul modelului finit trebuie validate prin studii clinice. În literatura de specialitate sunt puține studii în care s-au utilizat modelele finite ale osului temporal sau cranian pentru stabilirea biodinamicii fracturilor temporale. Cea mai mare dificultate întâmpinată în aceste studii este realizarea unui model finit fiabil, fidel regiunii anatomice atât ca formă exterioră cât și structura interioară, căruia să i se poată atribui caracteristici de os ortotrop.

Monitorizarea recuperării funcționale a pacientului cu paralizie facială se poate realiza atât clinic cât și paraclinic. Dintre metodele neconvenționale de evaluare a recuperării motorii se numără și măsurarea forței musculare labiale cu ajutorul plăcuțelor vestibulare, respectiv evaluarea eficienței masticatorii prin capacitatea pacientului de a amesteca două gume de mestecat de culori diferite. Aceste studii s-au realizat la pacienți adulți cu paralizii faciale de tip central și nu sunt studii realizate la copii cu paralizii faciale periferice.

Printre factorii de risc infecțioși ai paraliziiilor faciale periferice sunt și infecțiile bacteriene. Întrebarea la care încă se caută un răspuns este dacă infecțiile bacteriene din cavitatea orală (cariia dentară, boala parodontală, afecțiunile infecțioase ale mucoaselor) pot fi factori de risc infecțioși în paraliziiile faciale periferice. Asanarea cavității orale este urmată de reducerea acestui risc ?

Asimetriile faciale și tulburările funcționale întâlnite la pacientul cu paralizie facială periferică pot duce la stări de anxietate sau chiar la depresie. Un pacient adult face față acestei situații și o gestionează cu totul altfel decât un copil. De aici decurge necesitatea de a studia repercusiunile unei desfigurări faciale asupra psihicului în curs de dezvoltare al unui copil.

Paraliziile faciale periferice rămân în continuare un domeniu vast de cercetare, iar pentru evaluarea factorilor de risc implicați în această patologie vor fi utile studiile prospective de tip cohortă.

Mulțumesc frumos domnului Prof. Dr. Silviu Albu pentru bunăvoința de a conduce această teză de doctorat. Mulțumesc pentru ideile inovatoare pe care le-a propus și profesionalismul cu care a abordat cercetarea doctorală.

Studiile din această teză de doctorat s-au realizat cu sprijinul financiar din cadrul proiectului POSDRU 88/1.5/S/78702 (bursă doctorală).

Cuvinte cheie: paralizie facială, pareză facială, nerv facial, pneumatizarea mastoidei, fractura de os temporal

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

1. Obiective generale

Elaborarea unui algoritm de diagnostic și tratament al pacientului cu paralizie facială în cabinetul de medicină dentară.

Evaluarea și cuantificarea gradului de pneumatizație al mastoidei.

Rolul mastoidei în protecția nervului facial în timpul unui traumatism lateral.

Elaborarea unui model finit de os temporal. Realizarea unui impact lateral virtual pe model finit. Determinarea zonelor de rezistență la rupere a osului temporal.

Măsurarea forței musculare labiale și determinarea eficienței masticatorii la copiii cu paralizie facială periferică. Evaluarea sănătății orale la copiii cu paralizie facială periferică.

Determinarea modificărilor psihologice apărute la un grup de copii cu paralizii faciale periferice, în primele 2 săptămâni de spitalizare

2. Studiul 1 - Algoritm de diagnostic și evaluare a factorilor de risc în paralizii faciale în medicina dentară

2.1. Introducere

Medicul dentist se poate confrunta în cabinetul stomatologic cu pacienți având asimetrii faciale și tulburările funcționale determinate de paralizii faciale (PF). Pentru medicul practician este important ca în urma examenului clinic să stabilească dacă este o PF prin afectarea nervului facial sau nu, să se orienteze asupra sediului leziunii, a posibilor factori determinați și de risc, deasemenea să evalueze riscurile tratamentului stomatologic la un pacient cu PF. Prin manoperele dentare sau chirurgicale, însuși medicul dentist poate realiza PF tranzitorii sau permanente. Pentru confirmarea diagnosticului, a etiologiei și realizarea tratamentului complex din PF este nevoie de o bună colaborare interdisciplinară.

2.2. Obiectivele studiului

1. Elaborarea unui algoritm de diagnostic în parezele și paralizii faciale care să fie util, ușor de înțeles și de urmat de către medicul dentist în cabinetul de medicină dentară.
2. Elaborarea unui scheme de diagnostic topografic în parezele și paralizii faciale care să permită medicului dentist să se orienteze în urma examenului clinic asupra sediului leziunii nervoase și a posibilor factori etiologici implicați.
3. Elaborarea unei scheme de abordare terapeutică interdisciplinară în contextul etiopatogeniei variate din paralizii faciale periferice.

2.3. Material și metodă

În vederea realizării obiectivelor propuse am studiat literatura de specialitate din domeniul neurologie, ORL, chirurgie maxilo-facială, stomatologie generală și le-am actualizat cu datele din articole publicate pe PubMed. Cuvintele cheie de căutare au fost: "facial nerve palsy" care a generat un număr de 290 de articole, "facial paralysis in dentistry" care a generat un număr de 257 de articole, "facial nerve palsy treatment in dentistry" care a generat un număr de 208 de articole, "facial nerve palsy review in dentistry" care a generat un număr de 50 de articole, "peripheral facial nerve palsy" care a generat un număr de 34 de articole, "facial nerve palsy rehabilitation in dentistry" care a generat un număr de 29 de articole, "iatrogenic facial nerve palsy" care a generat un număr de 131 de articole, "iatrogenic facial nerve palsy in dentistry" care a generat un număr de 3 articole și "delayed facial nerve palsy in dentistry" care a generat un număr de 7 articole.

Studiind literatura de specialitate am constatat că nu există scheme de algoritm de diagnostic adresate medicului dentist referitoare la managementul pacientului cu paralizie facială.

2.4. Rezultate

Rezultatele sunt ilustrate prin diagramele din fig. nr. 1, 2 și 3.

2.5. Concluzii

Diagnosticul, elucidarea etiologiei și realizarea tratamentului în PF necesită o echipă multidisciplinară în care rolul medicului dentist poate fi multiplu. Trebuie să evalueze și să asaneze focarele dentare care pot menține procesele inflamatorii locale cu răsunet asupra sănătății generale, cu creșterea riscului pentru evenimente cardiovasculare și AVC. Poate

confecciona dispozitive orale cu rol în reabilitarea miofuncțională. Trebuie să reabiliteze o cavitate orală asimetrică și cu tulburări funcționale astfel încât să îmbunătățească calitatea vieții pacienților cu PF.

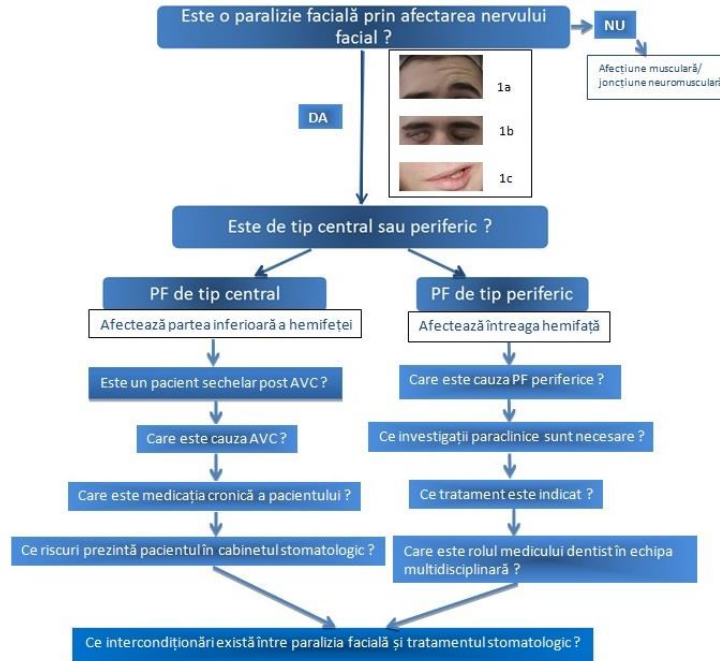


Fig. nr. 1. Algoritm de întrebări în cabinetul stomatologic la un pacient cu paralizie facială. Paralizie facială periferică dreaptă: 1a-lipsa cutelor din regiunea frontală dreaptă; 1b-lagoftalmie dreaptă, semnul Charles Bell; 1c-surâs asimetric

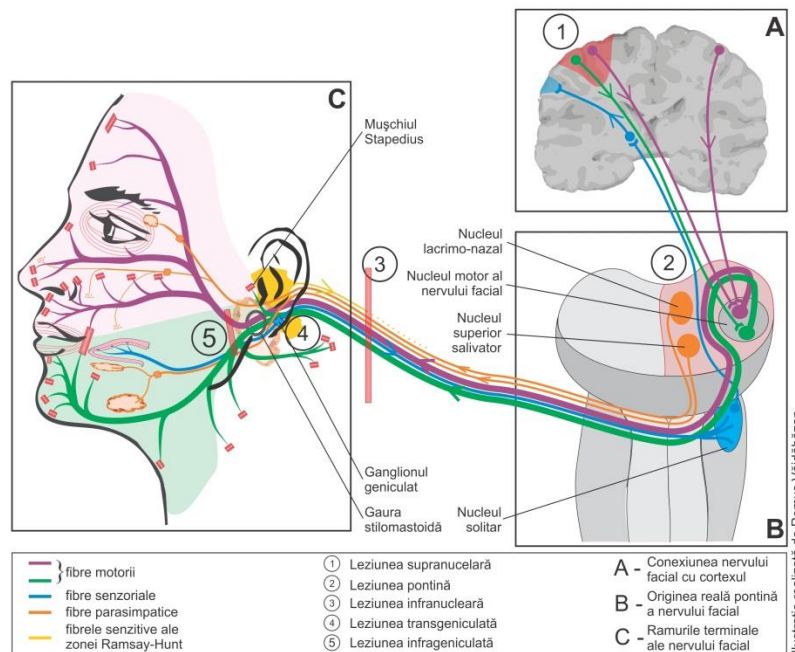


Fig. nr. 2. Anatomia nervului facial. Diagnostic topografic.

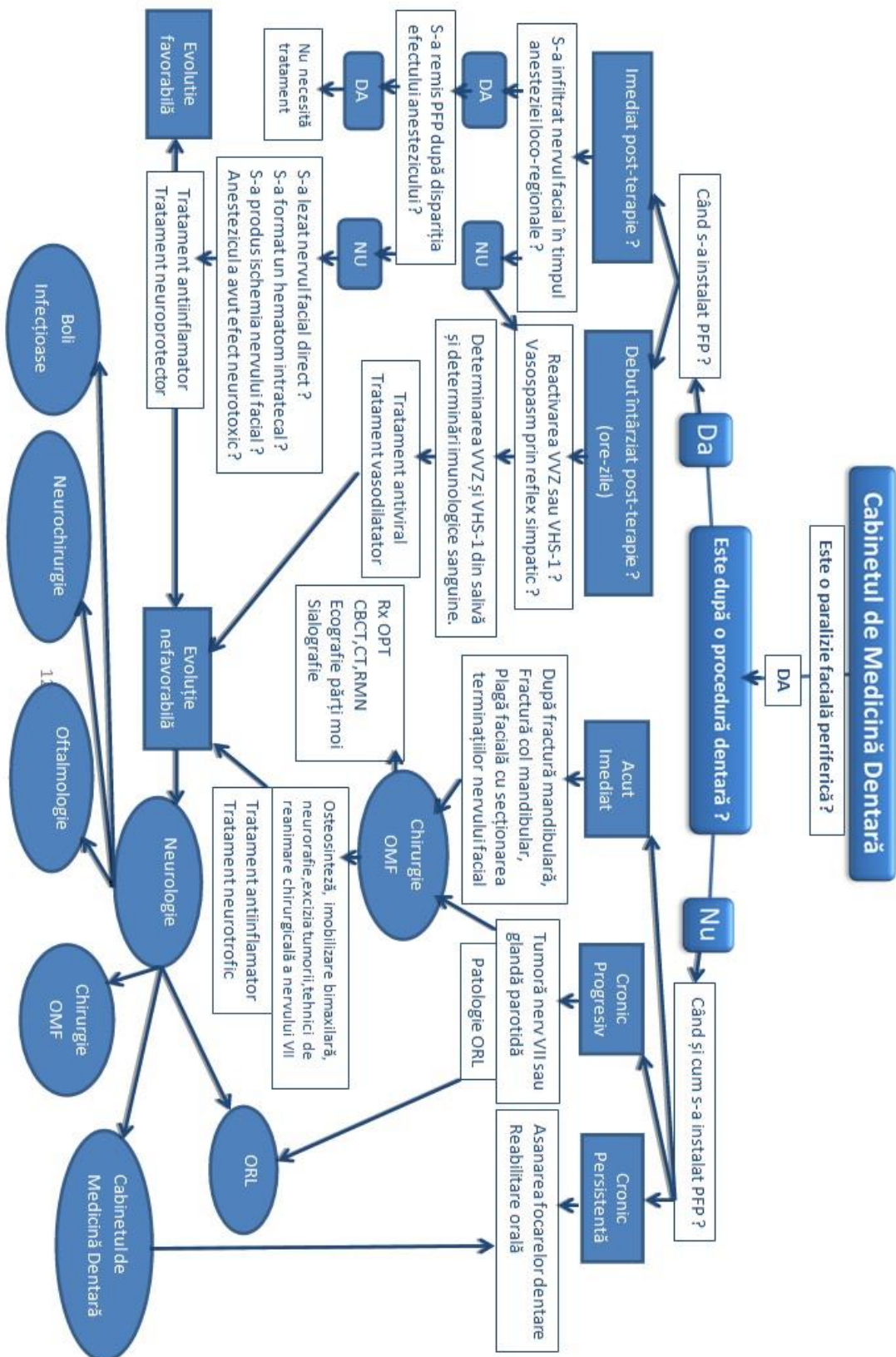


Fig.nr.3. Managementul pacientului cu PFP în cabinetul de Medicină Dentară și rolul medicului dentist în echipa multidisciplinară

3. Studiul 2 – Rolul pneumatizării mastoidei în fracturile de os temporal

3.1. Introducere

Mastoida, parte componentă a osului temporal are multiple roluri funcționale în organism: tampon de presiune (buffer), de reglare a presiunii din urechea medie, de a proteja urechea internă de variațiile de temperatură externe și în apărarea locală non-inunologică. Ipoteza de lucru a acestui studiu a fost reprezentată de întrebarea dacă mastoida are rol în protecția structurilor vitale din osul temporal în timpul unui traumatism lateral direct.

3.2. Material și metodă

Studiul a fost aprobat de Comisia de Etică a Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" din Cluj-Napoca și s-a realizat pe 20 de oase temporale umane izolate de la cadavre și formolizate. Piesele de os temporal au fost împărțite randomizat în două loturi. Lotul martor a fost format din 10 piese la care mastoidele au rămas indemne. La lotul de studiu format tot din 10 piese de os temporal s-au îndepărtat celulele mastoidiene prin abord extern. Neocavitățile formate au fost plombate cu un amestec de carbonat de calciu, gips alb și hidroxiapatită. Toate piesele au fost impactate cu aceeași viteză și energie cinetică de către un corp sferic atașat de brațul unui pendul. Fracturile osului temporal au fost evaluate prin examinare computer tomografică. Rezultatele au fost prelucrate statistic.

3.3. Rezultate

Fracturile de scoamă temporală și fracturile cominutive ale acesteia au fost de 2.88 de ori, respectiv de 12 ori mai frecvente la lotul de studiu. Fracturile mastoidiene și fracturile cominutive ale mastoidei au fost de 2.76 de ori, respectiv de 7 ori mai frecvente la lotul de studiu. Fracturile osului pietros au fost prezente la 80% dintre piesele din lotul martor, dar fără interesarea capsulei otice. Toate piesele din lotul de studiu au prezentat fracturi pietroase și la 30% dintre ele s-a constatat interesarea capsulei otice. Fractura canalului nervului facial a fost de 6 ori mai frecventă la lotul de studiu și a implicat toate segmentele nervului facial. Fractura canalului carotidian și a foramenului jugular a fost de 2.33 ori, respectiv 2.5 ori mai frecventă la lotul de studiu.

3.4. Concluzii

Mastoida cu structura sa pneumatică conferită de celule aerice are rol în absorbția și disperdarea energiei cinetice în cursul unui traumatism lateral direct asupra osului temporal. Astfel, mastoida are rol de protecție a structurilor vasculo-neuro-senzoriale din osul temporal și a structurilor adiacente acestuia.

4. Studiul 3. Analiza modelului finit al osului temporal la un impact lateral

4.1. Introducere

Cercetările pe model finit în traumatologia osului temporal sunt încă la început. În studiile anterioare nu s-a realizat un model finit al întregului os temporal care să cuprindă atât scoama temporală cât și structurile complexe ale osului pietros. Experimentele realizate pe modele finite ale osului pietros sau ale extremității cefalice, au pornit de la necesitatea de a studia mecanismul de producere al unui traumatism cranio-cerebral și de a evalua gravitatea traumatismului. Deasemenea cercetătorii au dorit să aibă posibilitatea de a modifica factorii extrinseci care intervin în traumatismele cranio-cerebrale pe un model virtual, modelul finit să fie validat clinic, iar experimentul să fie repetibil.

4.2. Obiective

1. Elaborarea unui model finit al osului temporal.
2. Evaluarea deformației totale, a tensiunii echivalente elastice și a tensiunilor echivalente von-Mises, la modelul finit de os temporal în timpul unui impact lateral.

3. Evaluarea utilității modelului finit al osului temporal și compararea rezultatelor cu fracturile obținute pe oasele temporale izolate de la cadavre umane.

4.3. Material și metodă

Pentru realizarea modelului finit al osului temporal s-a efectuat reconstrucția unui craniu uman pe baza secțiunilor CT. Imaginile CT au fost salvate în format STL și s-a realizat un model CAD-CAM în programul Mimics (Medical Image Segmentation for Engineering on Anatomy). Din acest model virtual cranian s-a decupat regiunea temporală. Modelul finit de os temporal a fost importat în programul ANSYS 14.0. S-a blocat sutura temporo-parietală, sutura temporo-occipitală și sutura temporo-zigomatică. S-a atribuit modelului finit structura de os cortical (material izotrop): densitate 1900 kg/m^3 , modulul de elasticitate Young 11.5 GN/m^2 și coeficientul lui Poisson 0.41.

S-a realizat un impact virtual lateral cu o bilă cu raza de 60 mm căreia i s-a atribuit structura de oțel. Sistemul de impactare a fost de tip pendul cu lungimea brațului de 62 cm. Viteza de impactare a fost de 3.48 m/s , iar energia cinetică a fost de 54.73 J .

Analiza a fost de tip "Explicit Dynamic" și s-au evaluat pe modelul finit: deformația totală, tensiunea echivalentă elastică și tensiunea echivalentă von-Mises.

Un număr de 10 oase temporale izolate de la cadavre umane au fost impactate cu o viteză medie de $3.35 \text{ m/s} \pm 0.013$ și energia cinetică medie de $50.50 \pm 0.39 \text{ J}$ generată de un sistem de pendul cu braț rigid. Greutatea pendulului de impactare a fost de 9 kg, raza bilei a fost de 60 de mm, iar lungimea brațului pendulului a fost de 62 cm. Liniile de fractură au fost evaluate prin examinare CT.

4.4. Rezultate

Deformația maximă a fost de $5.7598 \times 10^{-3} \text{ m}$ la momentul timp de $1.75 \times 10^{-3} \text{ s}$ când viteza corpului contondent a ajuns la zero, astfel că durata de timp a experimentelor a fost de $1.75 \times 10^{-3} \text{ s}$. Valoarea maximă a tensiunilor echivalente von-Mises a fost de 81.442 MPa. Tiparul de de fractură obținut la impactarea laterală reală a celor 10 piese de os temporal a fost de „Y inversat”.

4.5. Concluzii

Modelul finit de os temporal este util în studiul tiparului de fractură temporală. Rezultatele obținute sunt superpozabile peste tiparul de fractură obținut la impactarea oaselor temporale umane izolate.

5. Studiu 4. Evaluarea forței musculare labiale, a eficienței masticatorii și a sănătății orale la un grup de copii cu paralizii faciale periferice

5.1. Introducere

Pareza și paralizia facială determină asimetrii faciale atât statice cât și dinamice cu repercusiuni asupra calității vieții a acestor pacienți și a funcțiilor aparatului stomatognat. În paralizii faciale sunt prezente alături de modificările motorii faciale și tulburările funcționale. La pacienți cu AVC și paralizie facială de tip central, forța musculară labială și eficiența masticatorie au fost semnificativ inferioare față de lotul martor, iar eficiența masticatorie a fost dependentă de statusul odontal al pacienților și de forța musculară labială. Acești pacienți au prezentat dificultăți în coordonarea musculaturii faciale pentru a poziționa fragmentele alimentare între arcadele dentare.

5.2. Obiective

1. Determinare forței musculare labiale și a eficienței masticatorii la un grup de copii cu paralizie facială periferică.

2. Evaluarea sănătății orale la un grup de copii cu pareze și paralizii faciale periferice.
3. Analizarea rolului focarelor dentare și al igienei orale ca posibili factori de risc în paralizii faciale periferice.

5.3. Material și metodă

Determinare forței musculare labiale și a eficienței masticatorii

Gradul paraliziei faciale periferice la lotul de studiu (n=11) a fost evaluat după scala House-Brackmann. Lotul martor (n=21) a fost fără afectarea nervului facial. Pentru evaluarea forței musculare s-au utilizat plăcuțe vestibulare acrilice de trei dimensiuni: mare (35X17mm), medie (29X17mm) și mică (17X17mm). Forța musculară a fost înregistrată cu un traductor de forță tip HBM-S2M/200N (load cell) cuplată cu sistemul de achiziție de date tip HBM-SPIDER8 dotat cu software-ul CATMAN AP. Forța masticatorie a fost evaluată prin capacitatea de a amesteca două gume de mestecat de culori diferite. Imaginile au fost prelucrate cu programul Adobe Photoshop CS3, iar numărul de pixeli au fost cuantificați cu soft-ul Image J (Image Processing and Analysis in Java). Pentru analiza statistică s-a utilizat coeficientul de corelație Pearson sau Spearman, regresia multiplă lineară, regresia logistică multivariată și valorile optime "cut-off" pentru detecția disfuncției musculare labiale.

Evaluarea sănătății orale

Studiul s-a realizat pe un lot de 18 copii cu paralizie facială periferică care au fost spitalizați la Clinica Neurologie Pediatrică din Cluj-Napoca în perioada 1.11.2011-1.11.2012. Lotul martor a fost reprezentat de un număr de 54 de elevi de la Colegiul Național Pedagogic "Gheorghe Lazăr" Cluj Napoca. La cele două loturi s-au evaluat următorii parametrii clinici: tipul de dențitație; numărul, topografia și profunzimea leziunilor carioase; numărul, topografia obturațiilor prezente în cavitatea orală; indicii de placă, indicii de tartru, numărul dinților permanenți extrași, indicele DMF-T, DMF-S, dmf-t, dmf-s. La lotul de studiu s-au evaluat și alți parametrii clinici: gradul paraliziei faciale după scara House-Brackmann, topografia leziunii, factorii favorizanți prezenți la internarea pacienților.

5.4. Rezultate

Determinare forței musculare labiale și a eficienței masticatorii

Rezultatele sunt reprezentate în tabelul nr. 1. Valorile cut-off ale forței musculare la lotul de studiu au fost: placuță vestibulară mare (7.08N), placuță vestibulară medie (4.89N) și placuță vestibulară mică (4.24N). Au fost diferențe semnificative statistice între forța musculară labială la cele două loturi: p=0.01 (placuță vestibulară mare), p=0.01 (placuță vestibulară medie), p=0.008 (placuță vestibulară mică).

Tabel nr. 1. Forța musculară și eficiența masticatorie la cele două loturi

Lot	Forța musculară (N) Intervalul de confidență 95%			Eficiența masticatorie Proporții mixate
	Placuță vestibulară mare	Placuță vestibulară medie	Placuță vestibulară mică	
Lotul de studiu (n=11)	6.53 [4.82;8.24]	4.69 [2.97;6.42]	4.15 [2.97;5.34]	0.89±0.30
Lotul martor (n=21)	10.04 [7.98;12.10]	7.71 [6.05;9.37]	6.74 [5.48;8.01]	1.11±0.56
Diferențe statistice între loturi	p=0.01	p=0.01	p=0.008	p=0.25

Evaluarea sănătății orale

Repartiția pe sexe la cele două loturi a fost echilibrată, fără diferențe statistice semnificative. Vârsta medie la lotul de studiu a fost de 11,93 ani, iar la lotul martor de 13,48 ani. Numărul mediu de carii superficiale, medii și profunde la lotul de studiu a fost de 5.89 față de 2.72 la lotul martor. La lotul de studiu numărul mediu de unități dentare cu placă bacteriană (gr.1,2,3) a fost de 6.23, cu tartru a fost de 1,22 față de lotul martor la care valorile au fost de 2.24 respectiv 0.24. Coeficientul de corelație Pearson a revelat valori medii între gradul paraliziei faciale și numărul leziunilor carioase medii, numărul unităților dentare cu tartru gradul 1 și indicele DMF-T.

5.5. Concluzii

În paralizia facială periferică la copii are loc scăderea semnificativă a forței musculare labiale, dar nu și a eficienței masticatorii. Forța musculară labială este dependentă de gradul paraliziei faciale periferice și de vârstă.

Focarele dentare au fost mai numeroase și igiena orală a fost mai deficitară la lotul de studiu. Copiii cu paralizie facială periferică au avut un număr mai mare de unități dentare permanente extrase decât lotul martor. Sănătatea orală la lotul de studiu a fost mai deficitară decât la lotul martor.

6. Studiul 5 – Evaluarea modificărilor psihologice la un grup de copii cu paralizii faciale periferice

6.1. Introducere

Faciesul are un rol important în relațiile interpersonale și sociale, iar desfigurările faciale temporare sau de durată pot avea un răsunet asupra psihicului pacientului. Studiile realizate la pacienții adulți cu desfigurări faciale post-chirurgie oncologică în regiunea capului și gâtului, post-arsuri sau cu oftalmopatie Grave au arătat că nu există o relație liniară între gradul de afectare facială și trăirile subiective ale pacientului. Trăirile pe care le are adultul sunt diferite de cele ale copilului la care psihicul este în curs de dezvoltare.

6.2. Obiective

Scopul acestui studiu este de a determina dacă paralizii faciale periferice la copii pot produce anxietate sau depresie, în perioada de debut a bolii.

6.3. Material și metodă

Studiul s-a realizat pe un lot de 10 copii cu paralizie facială periferică în perioada de spitalizare la Clinica de Neurologie Pediatrică Cluj-Napoca. Gradul paraliziei faciale a fost evaluat după scala House-Brackmann. Pentru evaluarea anxietății s-a utilizat Scala de Anxietate Multidimensională Pentru Copii (MASC, Multidimensional Anxiety Scale for Children). Informațiile de la MASC au fost coroborate cu rezultatele de la Inventarul de Depresie pentru Copii (CDI, Children's Depression Inventory).

6.4. Rezultate

Studiul pilot realizat pe un lot de 10 copii, cu paralizie facială periferică, cu vârsta medie de 13,4 ani a arătat că la o evaluare psihologică în primele două săptămâni de la debutul bolii, se pot evidenția fenomene de anxietate.

6.5. Concluzii

Paralizia facială periferică instalată la copii poate determina tulburări de anxietate pe toate sau pe unele paliere de subscale. O evaluare psihologică în primele două săptămâni de la debutul bolii poate evidenția fenomene de anxietate. Aceste aspecte sunt importante pentru a fi depistate cât mai precoce și a fi tratate pentru evitarea instalării anxietății patologice, a depresiei majore sau a tulburărilor distimice.

7. Concluzii generale

1. Algoritmul de diagnostic și tratament în paralizii faciale cu uz pentru medicul dentist este ușor de parcurs și de înțeles. Algoritmul de diagnostic și tratament elaborat, permite identificarea facilă a factorilor de risc din paralizii faciale.
2. Medicul dentist trebuie să facă parte din echipa multidisciplinară implicată în tratamentul pacientului cu paralizie facială.
3. Medicul dentist poate realiza în timpul manoperelor stomatologice paralizii faciale iatrogene, pe care trebuie să le recunoască și să le trateze adecvat.
4. Mastoida, care are o structură pneumatică are rol de protecție a nervului facial și a structurilor vasculo-nervoase din osul temporal în timpul unui traumatism lateral.
5. Suprimarea experimentală a structurii pneumatice a mastoidei, determină în timpul unui traumatism lateral, leziuni importante ale nervului facial și ale structurilor vasculo-nervoase din osul temporal sau adiacente acestuia.
6. Modelul finit de os temporal este util în studiul tiparului de fractură al osului temporal.
7. Rezultatele obținute la impactarea virtuală a modelului finit de os temporal sunt superpozabile peste tiparul de fractură obținut la impactarea oaselor temporale umane izolate.
8. În paralizia facială periferică la copii are loc scăderea semnificativă a forței musculare labiale, dar nu și a eficienței masticatorii.
9. Forța musculară labială este dependentă de gradul paraliziei faciale periferice și de vârstă.
10. Sănătatea orală la copiii cu paralizie facială periferică este mai deficitară decât la lotul martor.
11. Focarele dentare au fost mai numeroase și igiena orală a fost mai deficitară la copiii cu paralizie facială periferică. Copiii cu paralizie facială periferică au avut un număr mai mare de unități dentare permanente extrase decât lotul martor.
12. Paralizia facială periferică instalată la copii poate determina tulburări de anxietate pe toate sau pe unele paliere de subscale.
13. Evaluare psihologică în primele două săptămâni de la debutul paraliziei faciale periferice poate evidenția fenomene de anxietate. Aceste aspecte sunt importante pentru a fi depistate cât mai precoce și a fi tratate pentru evitarea instalării anxietății patologice, a depresiei majore sau a tulburărilor distimice.

8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei

1. Elaborarea unui algoritm de diagnostic și tratament al pacientului cu paralizie facială în cabinetul de medicină dentară, adresat medicului dentist.
2. Realizarea primului studiu care să cuantifice efectul de protecție mecanică a mastoidei în traumatismele laterale ale osului temporal. Demonstrarea rolului structurilor pneumatice ale mastoidei în protecția canalului nervului facial.
3. Elaborarea unui model finit al osului temporal și simularea unui traumatism prin impact lateral. Elaborarea unui tipar de fractură.
4. Realizarea primului studiu de măsurare a forței musculare labiale și a eficienței masticatorii la un lot de copii cu paralizii faciale periferice.
5. Demonstrarea modificărilor psihologice la un lot de copii cu paralizii faciale periferice.



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

DOCTORAL THESIS

Risk factors in peripheral facial palsy and paralysis

Doctoral candidate **Aranka Cseh (married name Ilea)**

Scientific supervisor **Prof. Dr. Silviu Albu**

2014

CONTENTS

INTRODUCTION	14
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	
1. Diagnosis in peripheral facial paralysis	20
1.1. Clinical diagnosis	20
1.2. Differential diagnosis	21
1.3. Paraclinical examinations	21
1.3.1. Electrophysiological examinations	22
1.3.2. Other functional examinations	22
1.3.3. Viral determinations	23
1.3.4. Magnetic resonance imaging	23
1.3.5. Computed tomography	24
1.3.6. 3D digital images for soft tissues	25
1.3.6.1. Cone Beam Computed Tomography	25
1.3.6.2. 3D laser scanner	26
1.3.6.3. Stereophotogrammetry	26
1.3.6.4. 3D photography	27
1.3.6.5. Pulsed holography	27
1.3.7. Measurement of the perioral muscle force	27
2. Etiopathogeny of peripheral facial paralysis	28
2.1. Traumatic	28
2.1.1. Temporal bone fractures	28
2.1.2. Mandibular fractures	29
2.2. Infectious	30
2.2.1. Viral infections	30
2.2.2. Bacterial and spirochetal infections	30
2.2.3. Dental origin infections involved in the etiopathogeny of facial paralysis	32
2.3. Tumoral	32
2.4. Neurological	33
2.5. Toxic	34
2.6. Metabolic	35
2.7. Developmental	36
2.8. Iatrogenic	37
2.9. Idiopathic	38
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. General objectives	42
2. Study 1 - Algorithm for the diagnosis and evaluation of risk factors in facial paralysis in dental medicine	43
2.1. Introduction	43
2.2. Objectives	43
2.3. Material and method	43
2.4. Results and discussions	44

2.5. Conclusions	53
3. Study 2 – Role of mastoid pneumatization in temporal bone fractures	55
3.1. Introduction	55
3.2. Work hypothesis	56
3.3. Material and method	56
3.4. Results	60
3.5. Discussions	71
3.6. Conclusions	73
4. Study 3 - Analysis of a finite temporal bone model during lateral impact	75
4.1. Introduction	75
4.2. Objectives	76
4.3. Material and method	76
4.4. Results	77
4.5. Discussions	82
4.6. Conclusions	83
5. Study 4 – Evaluation of lip force, masticatory efficiency and oral health in a group of children with peripheral facial paralysis	85
5.1. Introduction	85
5.2. Objectives	86
5.3. Material and method	86
5.4. Results	89
5.5. Discussions	96
5.6. Conclusions	98
6. Study 5 – Evaluation of psychological changes in a group of children with peripheral facial paralysis	100
6.1. Introduction	100
6.2. Objectives	101
6.3. Material and method	101
6.4. Results	103
6.5. Discussions	105
6.6. Conclusions	106
7. General conclusions	108
8. Originality and innovative contributions of the thesis	110
REFERENCES	112
ABBREVIATIONS	10
ANNEXES	122

INTRODUCTION

Facial mimicry is part of the charm and personality of each individual, being necessary in human social interrelations. Facial mimicry allows to convey voluntary and especially involuntary feelings and emotions. Facial symmetry can be changed by various disorders, including facial nerve pathology. Facial paralysis, the consequence of facial nerve dysfunction, has an unfavorable influence on the quality of life of these patients. Thus, the social integration of patients at the workplace, in family and society can be affected. Although our society and non-governmental organizations fight against the stigmatization of patients with facial disfigurement, these persons are still stigmatized.

Facial paralysis causes facial asymmetry that is less obvious in statistics, but important traction of facial structures towards the healthy side occurs in facial dynamics. These facial changes may be accompanied by important functional disorders: masticatory, self-care, taste and speech disorders. Facial paralysis can be of central cause (when the lower half of the hemiface is predominantly affected), and of peripheral cause (when the entire hemiface is affected). This clinical dichotomy of facial paralysis into central and peripheral is necessary and useful because the two nosological entities have a different etiopathogeny, evolution and prognosis.

In this doctoral thesis, we addressed the risk factors in peripheral facial paralysis. From a clinical point of view, there are differences in severity between peripheral facial palsy and peripheral facial paralysis. There are several scales for the evaluation of peripheral facial paralysis, but the best known and the most widely used is the House-Brackmann scale that includes six grades. Grade I represents the normality state, and grades II-IV represent mild and moderate facial nerve dysfunctions, clinically known as peripheral facial palsy. Grade VI represents a severe facial nerve dysfunction, in which the patient can perform no motor activity at the level of the affected hemiface, and is clinically defined as peripheral facial paralysis.

The risk factors involved in peripheral facial paralysis are closely dependent on etiopathogenetic factors. The notion of risk factor defines a factor that by its nature, the frequency and intensity with which it occurs in an individual's life determines a significant increase in the frequency of a certain pathology. The etiopathogeny of peripheral facial paralysis is varied and can be traumatic, infectious, neurological, metabolic, toxic, tumoral, iatrogenic and idiopathic.

The literature describes diagnostic and treatment protocols for the patient with facial paralysis, but these are not intended for the dentist. The dentist should be included in the multidisciplinary team for the diagnosis and treatment of the patient with peripheral facial paralysis. Following clinical examination, the dentist should establish whether the facial nerve is affected or not, and estimate the site of the lesion, as well as the potential determining and risk factors. The dentist should also assess the risks of dental treatment in a patient with peripheral facial paralysis. Through dental or surgical procedures, the dentist can also induce transient or permanent iatrogenic peripheral facial paralysis.

Traumatic risk factors involved in peripheral facial paralysis are important both due to the increasing frequency of craniocerebral trauma (particularly by road traffic accidents, in urban areas), and to their severity. The temporal bone contains important vasculonervous structures (the facial nerve, internal carotid artery, sigmoid sinus) and neurosensory structures (in the middle and internal ear). The mastoid is part of the temporal bone, and its functional roles are well documented in the literature, but there are no studies demonstrating the role of mastoid pneumatization in the protection of vasculonervous structures during trauma.

The traumatic lesions of the temporal bone are most frequently caused either by a direct lateral impact or an impact in the occipital region. For the evaluation of the severity of a craniocerebral trauma and the risk factors involved, it is useful to know the biomechanics of temporal bone fractures. This requires a mathematical model (finite model) of the temporal bone and/or the cephalic extremity.

Finite models have the advantage of allowing to manipulate the extrinsic factors that act on the virtual model, to simulate various pathologies, they are repetitive and do not pose medical ethical problems. Their disadvantage is that being mathematical models, they cannot perfectly overlap real anatomical models, which is why the results obtained by the study of the finite model should be validated by clinical studies. There are few literature studies that have used finite temporal or cranial bone models for establishing the biodynamics of temporal bone fractures. The greatest difficulty encountered in these studies is the obtaining of a reliable finite model, faithfully reproducing both the exterior shape and the interior structure of the anatomical region, which might be attributed orthotropic bone characteristics.

The functional rehabilitation of the patient with facial paralysis can be monitored both clinically and paraclinically. Unconventional methods for the evaluation of motor recovery include the measurement of lip force using vestibular plates and the evaluation of masticatory efficiency based on the patient's capacity to chew two chewing gums of different colors. These studies have been carried out in adult patients with central facial paralysis, not in children with peripheral facial paralysis.

The infectious risk factors of peripheral facial paralysis include bacterial infections. The question that still needs to be answered is whether bacterial infections in the oral cavity (dental caries, periodontal disease, infectious mucosal disease) can be infectious risk factors in peripheral facial paralysis. Is oral cavity treatment followed by the reduction of this risk?

Facial asymmetry and functional disorders found in patients with peripheral facial paralysis may lead to anxiety or even depression. An adult patient copes with this situation and manages it completely differently from a child. Hence the need to study the repercussions of facial disfigurement on the developing psyche of a child.

Peripheral facial paralysis remains a vast research area, and for the evaluation of the risk factors involved in this pathology, prospective cohort studies will be useful.

I wish to thank Prof. Dr. Silviu Albu for kindly supervising this doctoral thesis. I am grateful to him for the innovative ideas that he proposed and for the professionalism with which he approached the doctoral research.

The studies of this doctoral thesis were carried out with the financial support of the POSDRU 88/1.5/S/78702 project (doctoral scholarship).

Key words: facial paralysis, facial palsy, facial nerve, mastoid pneumatization, temporal bone fracture

PERSONAL CONTRIBUTION

2. General objectives

- Elaboration of a diagnostic and treatment algorithm for the patient with facial paralysis in the dental office.
- Evaluation and quantification of the degree of mastoid pneumatization. Role of the mastoid in facial nerve protection during lateral trauma.
- Elaboration of a finite temporal bone model. Creation of a virtual lateral impact on a finite model. Determination of tensile strength areas in the temporal bone.
- Measurement of lip force and determination of masticatory efficiency in children with peripheral facial paralysis. Evaluation of oral health in children with peripheral facial paralysis.
- Determination of psychological changes in a group of children with peripheral facial paralysis in the first two weeks of hospitalization.

2. Study 1 - Algorithm for the diagnosis and evaluation of risk factors in facial paralysis in dental medicine

2.1. Introduction

The dentist may encounter in the dental office patients with facial asymmetries and functional disorders caused by facial paralysis (FP). For the practitioner, it is important to establish following clinical examination whether the facial nerve is affected or not, to estimate the site of the lesion and the potential risk factors, as well as to assess the risks of dental treatment in a patient with FP. Through dental or surgical procedures, the dentist can also induce transient or permanent FP. The confirmation of diagnosis and etiology and the complex treatment of FP require a good interdisciplinary collaboration.

2.2. Objectives of the study

1. Elaboration of a diagnostic algorithm for facial palsy and paralysis that is useful and easy to understand and follow by the dentist in the dental office.
2. Elaboration of topographic diagnostic schemes in facial palsy and paralysis allowing the dentist to determine following clinical examination the site of the nervous lesion and the potential etiological factors involved.
3. Elaboration of an interdisciplinary therapeutic approach scheme in the context of the varied etiopathogeny of peripheral facial paralysis.

2.3. Material and method

In order to achieve the objectives proposed, we studied the literature on neurology, ENT, maxillofacial surgery, general dentistry, and we updated it with data from articles published in PubMed. The key words were: "facial nerve palsy" that generated 290 articles, "facial paralysis in dentistry" that generated 257 articles, "facial nerve palsy treatment in dentistry" that generated 208 articles, "facial nerve palsy review in dentistry" that generated 50 articles, "peripheral facial nerve palsy" that generated 34 articles, "facial nerve palsy rehabilitation in dentistry" that generated 29 articles, "iatrogenic facial nerve palsy" that generated 131 articles, "iatrogenic facial nerve palsy in dentistry" that generated 3 articles, and "delayed facial nerve palsy in dentistry" that generated 7 articles.

By studying the literature, we found no diagnostic algorithm schemes intended for the dentist regarding the management of patients with facial paralysis.

2.4. Results

The results are illustrated by the diagrams in Figs. 1, 2, and 3.

2.5. Conclusions

Diagnosis, etiology elucidation and treatment in FP require a multidisciplinary team in which the dentist can play multiple roles. The dentist must evaluate and treat the dental foci that can maintain local inflammatory processes which affect the general health status and increase the risk of cardiovascular disease and stroke. The dentist can fabricate oral devices with a role in myofunctional rehabilitation. He must rehabilitate an asymmetrical oral cavity with functional disorders in order to improve the quality of life of patients with FP.

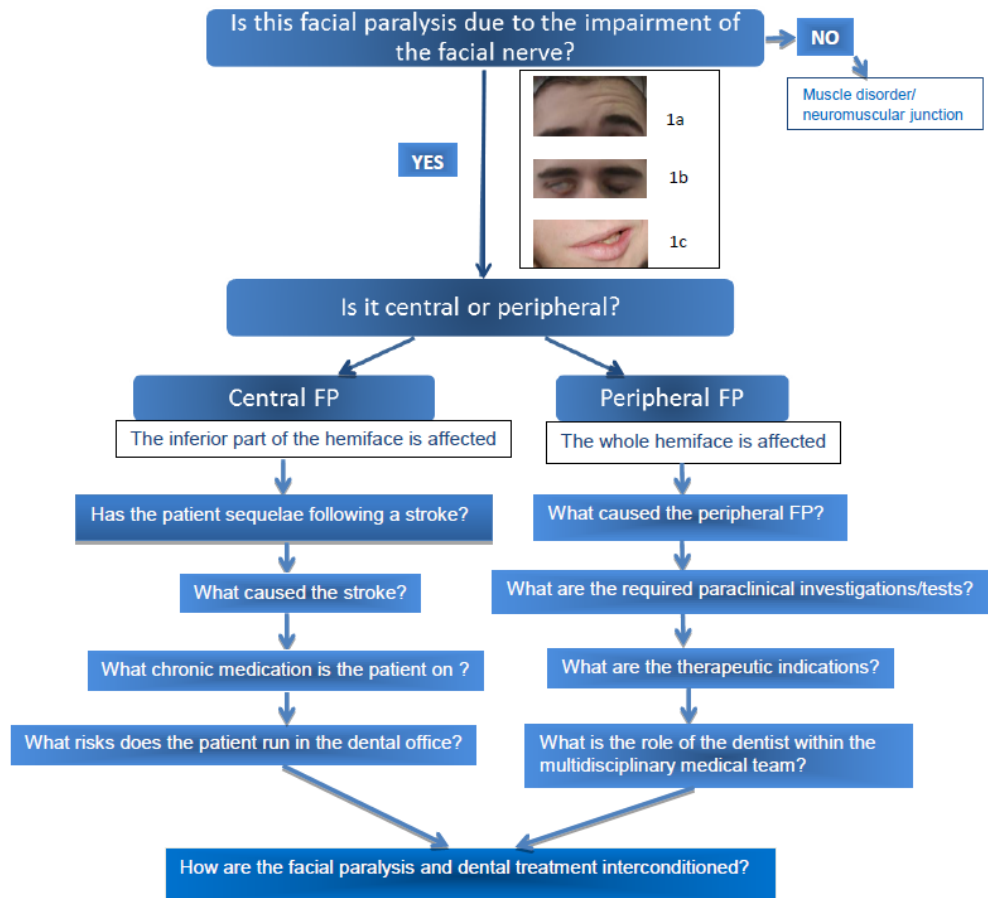


Fig. 1. Question algorithm in the dental office for a patient with facial paralysis.
 Right peripheral facial paralysis: 1a - lack of folds in the right front area;
 1b - right lagophthalmos, Charles Bell sign; 1c - asymmetrical smile

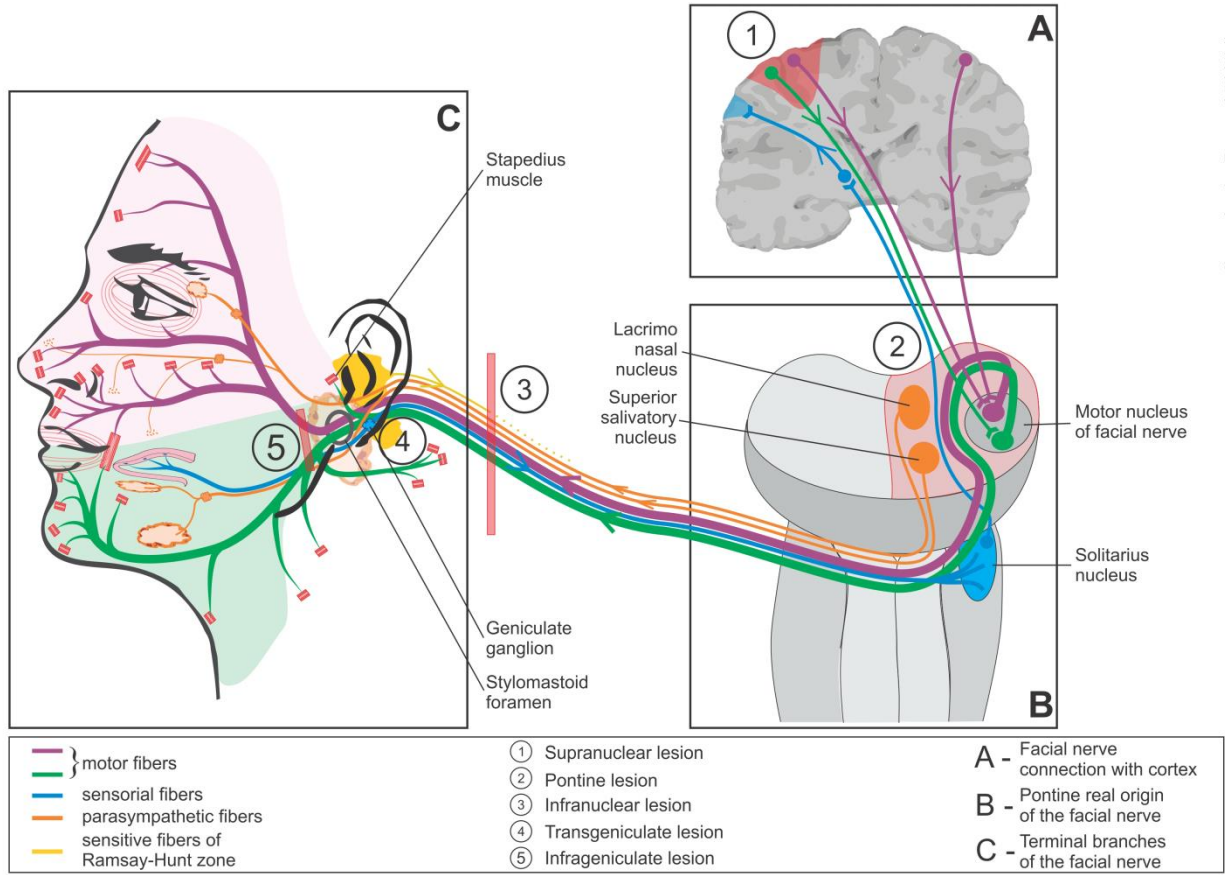


Fig. 2. Anatomy of the facial nerve. Topographic diagnosis.

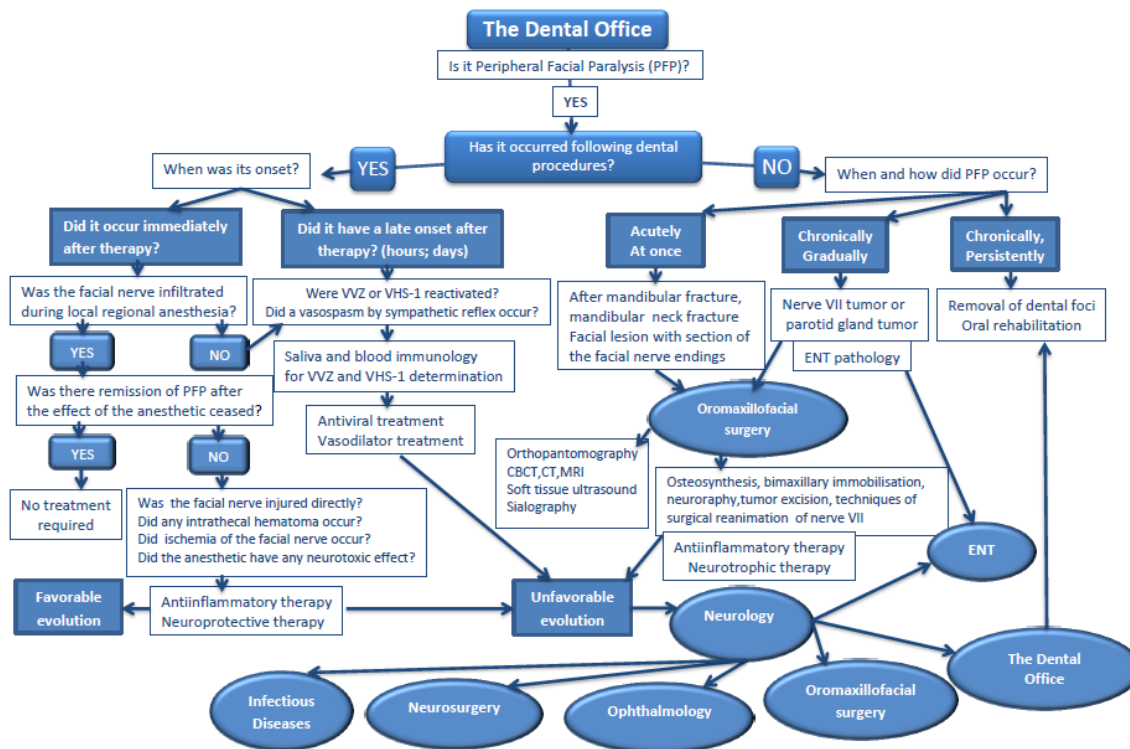


Fig. 3. Management of the patient with PFP in the dental office and the role of the dentist in the multidisciplinary team

6. Study 2 – Role of mastoid pneumatization in temporal bone fractures

3.1. Introduction

The mastoid, part of the temporal bone, has many functional roles in the organism: pressure buffer, regulator of pressure in the middle ear, protection of the internal ear from external temperature variations, local non-immunological defense. The work hypothesis of this study was the question whether the mastoid plays a role in the protection of the vital structures of the temporal bone during direct lateral trauma.

3.2. Material and method

The study was approved by the Ethics Board of the "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca and was performed on 20 human temporal bones isolated from cadavers and formolized. The temporal bone samples were randomly assigned to two groups. The control group included 10 samples in which the mastoids remained intact. In the study group formed by 10 temporal bone samples, the mastoid cells were removed by external approach. The resulting neocavities were filled with a mixture of calcium carbonate, white gypsum and hydroxyapatite. All samples were impacted at the same speed, with the same kinetic energy, by a spherical object attached to a pendulum arm. Temporal bone fractures were evaluated by computed tomography. The results were statistically processed.

3.3. Results

Squamous temporal bone fractures and comminuted squamous temporal bone fractures were 2.88 times and 12 times, respectively, more frequent in the study group. Mastoid fractures and comminuted mastoid fractures were 2.76 times and 7 times, respectively, more frequent in the study group. Petrous bone fractures were present in 80% of the samples of the control group, without the involvement of the otic capsule. All samples in the study group presented petrous bone fractures and in 30% of these, the involvement of the otic capsule was found. Facial nerve canal fractures were 6 times more frequent in the study group and involved all the segments of the facial nerve. Carotid canal fractures and jugular foramen fractures were 2.33 times and 2.5 times, respectively, more frequent in the study group.

3.4. Conclusions

The mastoid with its pneumatic structure conferred by air cells plays a role in the absorption and dispersion of kinetic energy during a direct lateral trauma to the temporal bone. Thus, the mastoid has the role to protect the vasculoneurosensory structures of the temporal bone and the structures adjacent to it.

7. Study 3. Analysis of a finite temporal bone model during lateral impact

4.1. Introduction

Finite model studies in the traumatology of the temporal bone are just beginning. In previous studies, no finite model of the entire temporal bone including both the temporal squama and the complex structures of the petrous bone was presented. The experiments performed on finite models of the petrous bone or the cephalic extremity have started from the need to study the mechanism of production of a craniocerebral trauma and to assess the severity of the trauma. The researchers also wished to have the possibility to alter the extrinsic factors that occur in craniocerebral trauma in a virtual model, the finite model to be clinically validated, and the experiment to be repeatable.

4.2. Objectives

1. Elaboration of a finite temporal bone model.
2. Evaluation of total deformation, equivalent elastic tension and equivalent von-Mises tensions in the finite temporal bone model during lateral impact.
3. Evaluation of the utility of the finite temporal bone model and comparison of the results with the fractures obtained in temporal bones isolated from human cadavers.

4.3. Material and method

For the finite temporal bone model, a human skull was reconstructed based on CT sections. CT images were saved in STL format and a CAD-CAM model was built using the Mimics software (Medical Image Segmentation for Engineering on Anatomy). From this virtual cranial model, the temporal region was cut out. The finite temporal bone model was imported using the ANSYS 14.0 software. The temporo-parietal suture, the temporo-occipital suture and the temporo-zygomatic suture were blocked. The finite model was attributed a cortical bone structure (isotropic material): density 1900 kg/m³, Young elasticity modulus 11.5 GN/m², and Poisson coefficient 0.41.

A virtual lateral impact by a sphere with a radius of 60 mm, which was attributed a steel structure, was created. The impacting system was a pendulum with a 62 cm arm length. The impacting speed was 3.48m/s, and kinetic energy was 54.73 J.

The following were evaluated by "Explicit Dynamic" analysis in the finite model: total deformation, equivalent elastic tension and equivalent von-Mises tension.

A number of 10 temporal bones isolated from human cadavers were impacted at a mean speed of 3.35 m/s \pm 0.013, with a mean kinetic energy of 50.50 \pm 0.39 J, generated by a rigid arm pendulum system. The weight of the impacting pendulum was 9 kg, the radius of the sphere was 60 mm, and the length of the pendulum arm was 62 cm. Fracture lines were evaluated by CT examination.

4.4. Results

Maximal deformation was 5.7598×10^{-3} m at the time moment of 1.75×10^{-3} s, when the speed of the impacting object reached zero, so that the duration of the experiments was 1.75×10^{-3} s. The maximal value of equivalent von-Mises tensions was 81.442 MPa. The fracture pattern obtained by the real lateral impact on the 10 temporal bone samples was “inverted Y”.

4.5. Conclusions

The finite temporal bone model is useful for the study of the temporal bone fracture pattern. The results obtained coincide with the fracture pattern obtained by the impaction of isolated human temporal bones.

8. Study 4. Evaluation of lip force, masticatory efficiency and oral health in a group of children with peripheral facial paralysis

5.1. Introduction

Facial palsy and paralysis causes both static and dynamic facial asymmetries, with repercussions on the quality of life of these patients and the functions of the stomatognathic system. In facial paralysis, functional disorders accompany facial motor changes. In patients with stroke and central facial paralysis, lip force and masticatory efficiency were significantly lower than in the control group, and masticatory efficiency was dependent on the odontal status of the patients and on lip force. These patients had difficulties in coordinating facial musculature in order to position food fragments between the dental arches.

5.2. Objectives

1. Determination of lip force and masticatory efficiency in a group of children with peripheral facial paralysis.
2. Evaluation of oral health in a group of children with peripheral facial palsy and paralysis.
3. Analysis of the role of dental foci and oral hygiene as possible risk factors in peripheral facial paralysis.

5.3. Material and method

Determination of lip force and masticatory efficiency

The degree of peripheral facial paralysis in the study group (n=11) was assessed using the House-Brackmann scale. The control group (n=21) had an unaffected facial nerve. For the evaluation of muscle force, acrylic vestibular plates of three sizes were used: large (35 X 17 mm), medium (29 X 17 mm) and small (17 X 17 mm). Muscle force was recorded with a HBM-S2M/200N (load cell) force transducer coupled with the HBM-SPIDER8 data acquisition system equipped with the CATMAN AP software. Masticatory force was assessed based on the capacity to chew two chewing gums of different colors. The images were processed with the Adobe Photoshop CS3 software, and the number of pixels was quantified with the Image J software (Image Processing and Analysis in Java). For statistical analysis, the Pearson or Spearman correlation coefficient, multiple linear regression, multivaried logistic regression, and optimal cut-off values for the detection of lip muscle dysfunction were used.

Evaluation of oral health

The study was performed in a group of 18 children with peripheral facial paralysis that were admitted to the Clinic of Pediatric Neurology of Cluj-Napoca in the period 1.11.2011-1.11.2012. The control

group was represented by 54 pupils from the "Gheorghe Lazăr" National Pedagogical College Cluj-Napoca. The following clinical parameters were assessed in the two groups: the type of dentition; the number, topography and depth of carious lesions; the number, topography of the obturations present in the oral cavity; the plaque indices, calculus indices, number of extracted permanent teeth, DMF-T, DMF-S, dmf-t, dmf-s indices. In the study group, other clinical parameters were also evaluated: degree of facial paralysis according to the House-Brackmann scale, favoring factors present on patient admission.

5.4. Results

Determination of lip force and masticatory efficiency

The results are presented in Table 1. The muscle force cut-off values in the study group were: large vestibular plate (7.08N), medium vestibular plate (4.89N) and small vestibular plate (4.24N). There were statistically significant differences between lip force values in the two groups: $p=0.01$ (large vestibular plate), $p=0.01$ (medium vestibular plate), $p=0.008$ (small vestibular plate).

Table 1. Muscle force and masticatory efficiency in the two groups

Group	Muscle force (N) 95% confidence interval			Masticatory efficiency Mixed proportions
	Large vestibular plate	Medium vestibular plate	Small vestibular plate	
Study group (n=11)	6.53 [4.82;8.24]	4.69 [2.97;6.42]	4.15 [2.97;5.34]	0.89±0.30
Control group (n=21)	10.04 [7.98;12.10]	7.71 [6.05;9.37]	6.74 [5.48;8.01]	1.11±0.56
Statistical differences between the groups	p=0.01	p=0.01	p=0.008	p=0.25

Evaluation of oral health

The sex distribution in the two groups was balanced, without statistically significant differences. The mean age in the study group was 11.93 years, and in the control group 13.48 years. The mean number of superficial, moderate and deep caries in the study group was 5.89 compared to 2.72 in the control group. In the study group, the mean number of teeth with bacterial plaque (degrees 1, 2, 3) was 6.23, and that of teeth with calculus was 1.22 compared to the control group, in which values were 2.24 and 0.24, respectively. The Pearson correlation coefficient revealed mean values between the grade of facial paralysis and the number of moderate carious lesions, the number of teeth with calculus degree 1 and the DMF-T index.

5.5. Conclusions

In peripheral facial paralysis in children, there is a significant decrease of lip force, but not of masticatory efficiency. Lip force depends on the grade of peripheral facial paralysis and age.

Dental foci were more numerous and oral hygiene was more deficient in the study group. Children with peripheral facial paralysis had a higher number of extracted permanent teeth than the control group. Oral health in the study group was more deficient than in the control group.

6. Study 5 – Evaluation of psychological changes in a group of children with peripheral facial paralysis

6.1. Introduction

The facies plays an important role in interpersonal and social relations, and temporary or long lasting facial disfigurement may have negative psychological consequences on the patient. Studies on adult patients with facial disfigurement after oncological head and neck surgery, after burns, or with Grave's ophthalmopathy have shown no linear relation between the degree of facial involvement and the patient's subjective mental processes. These mental processes are different in adults compared to children, whose psyche is developing.

6.2. Objectives

The aim of this study is to determine whether peripheral facial paralysis in children may cause anxiety or depression, in the onset period of the disease.

6.3. Material and method

The study was carried out in a group of 10 children with peripheral facial paralysis during their hospitalization at the Clinic of Pediatric Neurology Cluj-Napoca. The grade of facial paralysis was assessed using the House-Brackmann scale. For the evaluation of anxiety, the Multidimensional Anxiety Scale for Children (MASC) was used. MASC information was correlated with the results of the Children's Depression Inventory (CDI).

6.4. Results

The pilot study performed in a group of 10 children with peripheral facial paralysis, with a mean age of 13.4 years, showed that a psychological evaluation within two weeks of the disease onset can evidence anxiety phenomena.

6.5. Conclusions

Peripheral facial paralysis in children may cause anxiety disorders at all or some subscale levels. A psychological evaluation within two weeks of the disease onset can evidence anxiety phenomena. It is important to detect these aspects as early as possible and treat them in order to avoid the development of pathological anxiety, major depression or dysthymic disorders.

7. General conclusions

1. The diagnostic and treatment algorithm in facial paralysis intended for the dentist is easy to understand and follow. The developed diagnostic and treatment algorithm allows for the easy identification of risk factors in facial paralysis.
2. The dentist should be part of the multidisciplinary team involved in the treatment of patients with facial paralysis.
3. During dental procedures, the dentist may induce iatrogenic facial paralysis, which he must recognize and treat adequately.
4. The mastoid, which has a pneumatic structure, has the role of protecting the facial nerve and the vasculonervous structures of the temporal bone during lateral trauma.
5. The experimental removing of the pneumatic structure of the mastoid causes during lateral trauma important lesions of the facial nerve and vasculonervous structures of the temporal bone or adjacent to it.

6. The finite temporal bone model is useful for the study of the temporal bone fracture pattern.
7. The results obtained by the virtual impaction of the finite temporal bone model overlapping on the fracture pattern obtained by the impaction of isolated human temporal bones.
8. In peripheral facial paralysis in children, there is a significant decrease of lip force, but not of masticatory efficiency.
9. Lip force depends on the degree of peripheral facial paralysis and age.
10. The oral health of children with peripheral facial paralysis is more deficient than in the control group.
11. Dental foci were more numerous and oral hygiene was more deficient in children with peripheral facial paralysis. Children with peripheral facial paralysis had a higher number of extracted permanent teeth compared to the control group.
12. Peripheral facial paralysis in children can cause anxiety disorders at all or some subscale levels.
13. Psychological evaluation within two weeks of the onset of peripheral facial paralysis can evidence anxiety phenomena. It is important to detect these aspects as early as possible and treat them in order to avoid the development of pathological anxiety, major depression or dysthymic disorders.

8. Originality and innovative contributions of the thesis

1. Elaboration of a diagnostic and treatment algorithm for the patient with facial paralysis in the dental office, intended for the dentist.
2. Carrying out of the first study that quantifies the mechanical protection effect of the mastoid during lateral trauma to the temporal bone. Demonstration of the role of pneumatic mastoid structures in the protection of the facial nerve canal.
3. Development of a finite temporal bone model and simulation of a trauma by lateral impact. Elaboration of a fracture pattern.
4. Performance of the first study on the measurement of lip force and masticatory efficiency in a group of children with peripheral facial paralysis.
5. Demonstration of psychological changes in a group of children with peripheral facial paralysis.