
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Investigații privind impactul tratamentului ortodontic asupra esteticii dento-faciale

DOCTORAND **Mesaroș Anca-Ștefania**

COND. ȘTIINȚIFIC Prof.dr. **Mîndra Eugenia Badea**

CO-DIRECTOR Prof.dr. **Marie-José Boileau**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	13
Stadiul Actual al Cunoașterii	
1. Capitolul 1 –Atractivitatea facială	17
1.1. Definiții, etimologie	17
1.2. Evoluția esteticii de-a lungul timpului	17
1.3. Principii estetice	19
1.3.1. Compoziție	19
1.3.2. Unitate	20
1.3.3. Forțe coezive și segregative	20
1.3.4. Simetrie	20
1.3.5. Proporție	20
1.3.6.Repetabilitate	20
1.3.7. Echilibru	21
1.3.8. Linii	21
1.3.9. Dominanta	21
2. Capitolul 2. Examinarea ortodontică	23
2.1. Evaluarea macro-estetică	24
2.1.1. Examinarea din norma frontală	24
2.1.2. Examinarea de profil	25
2.1.2.1. Profilul facial	25
2.1.2.2. Evaluarea poziției incisivilor și buzelor	25
2.1.2.3. Reevaluarea proporțiilor verticale faciale	26
2.1.2.4. Modificări rasiale ale elementelor profilului	26
2.2. Evaluarea mini-estetică	27
2.2.1. Examinarea în poziție de postură	27
2.2.2. Analiza zambetului	27
2.3. Evaluarea micro-estetică	28
2.4. Evaluarea ocluziei statice și dinamice	30
3. Capitolul 3. Anomalii de ocluzie și discrepanțe scheletice faciale	31
4. Capitolul 4. Implicații psihologice ale esteticii faciale și a tratamentului ortodontic.	39
<i>MOTIVAȚIA CERCETĂRII PERSONALE</i>	43

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

5. Capitolul 5 Studiul 1- Dismorfoze scheletice faciale și considerații estetice	47
5.1. Introducere	47
5.2. Obiective	47
5.3. Material și Metodă	48
5.4. Rezultate	51
5.5. Discuții	53
5.6. Concluzii	53
6. Capitolul 6-Studiul 2- Compararea normelor de Estetică facială adoptate de o populație tânără din Romania comparativ cu o populație tânără din Franța	55
6.1. Introducere	55
6.2. Obiective	55
6.3. Material și Metodă	56
6.4. Rezultate	61
6.5. Discuții	71
6.6. Concluzii	71
7. Capitolul 7-Studiul 3- Evaluarea gradului de informare privind tratamentele ortodontice	73
7.1. Introducere	73
7.2. Obiective	74
7.3. Material și Metodă	75
7.4. Rezultate	78
7.5. Discuții	92
7.6. Concluzii	93
8. Capitolul 8 - Studiul 4- Abilitatea pacienților de a sesiza atractivitatea facială	95
8.1. Introducere	95
8.2. Obiective	96
8.3. Material și Metodă	96
8.4. Rezultate	99
8.5. Discuții	102
8.6. Concluzii	103
9. Capitolul 9 –Studiul 5- Investigații în Vitro privind impactul tratamentului ortodontic fix asupra dinților și gingiilor	105
9.1. Modificări de culoare a smalțului dentar datorită tratamentului ortodontic	105
9.1.1. Introducere	105
9.1.2. Obiective	108

9.1.3. Material și Metodă	109
9.1.4. Rezultate	115
9.1.5. Discuții	130
9.1.6. Concluzii	131
9.2. Efectele adezivilor ortodontici asupra gingiei marginale	131
9.2.1. Introducere	131
9.2.2. Obiective	132
9.2.3. Material și Metodă	132
9.2.4. Rezultate	134
9.2.5. Discuții	143
9.2.6. Concluzii	145
10. CONCLUZII GENERALE	147
ORIGINALITATEA TEZEI	149
BIBLIOGRAFIE	150

Cuvinte cheie: ortodonție, estetică, auto-evaluare, citotoxicitate, modificările culorii dentare.

INTRODUCERE

Ortodonția și ortopedia dento-facială sunt specialități medicale, care abordează problemele de estetică și funcție contribuind la ameliorarea aspectului facial și dentar prin corectarea malpozițiilor dentare și alveolare, precum și a discrepanțelor scheletice între maxilarul superior și inferior. Pentru cei mai mulți dintre pacienți, studiile comportamentale au demonstrat că estetica este mai importantă decât funcția și prin urmare, cele mai multe dintre așteptările lor sunt legate de acest aspect al tratamentului. Având în vedere cele de mai sus am proiectat studii menite să evalueze, prin diferite metode impactul pe care ortodonția îl are asupra esteticii dento-faciale. Datele pentru studii au fost colectate prin mai multe chestionare, evaluarea fișelor dentare, precum și efectuarea de măsuratori în-vitro.

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

Stadiul actual al cunoașterii reprezintă o trecere în revistă a literaturii naționale și internaționale pe teme de atractivitate facială și prezentarea anomaliilor dento-maxilare cele mai comune. Această parte este structurată în patru capitole care doresc să aducă cititorul să înțeleagă complexitatea subiectului. Primul capitol, "Atractivitatea facială", prezintă teorii și criterii trecute și prezente în evaluarea esteticii, subliniind importanța zâmbetului în acest proces. În al doilea capitol, "Examinarea ortodontică", sunt prezentate cele mai importante tehnici utilizate de către ortodonți în evaluarea lor pentru stabilirea unui diagnostic și limitele acestor tehnici. Al treilea capitol, "Anomalii dento-maxilare și discrepanțe scheletice faciale", sintetizează conceptele actuale privind ocluzia normală și explică mecanismele prin care apar anomaliile dento-maxilare și discrepanțele scheletice, diferențele morfologice care permit clasificarea și modul în care acestea pot afecta aspectul individului. O revizuire a celor mai utilizate clasificări este, de asemenea, prezentată. În capitolul al patrulea "Implicațiile psihologice ale esteticii faciale și ale tratamentului ortodontic" sunt descrise probleme ce țin de factorii psihologici care necesită a fi luați în considerare atunci când se începe și în timp ce se efectuează un tratament ortodontic.

MOTIVAȚIA CERCETĂRII PERSONALE

Datele insuficiente din literatura de specialitate referitoare la eventualele efecte adverse ale tratamentului ortodontic, lipsa de cunoștiințe din perspective psihologice referitoare la problemele de acceptabilitate a unui tratament ortodontic odata ce a fost indicat ca terapie, lipsa unor investigații care să ofere feed-back real din partea pacienților după tratament împreună cu reținerile legate de utilizarea diferiților adezivi ortodontici, observate ca și clinician, au contribuit la dezvoltarea liniilor de studiu prezentate în teză. Fiind ortodont și întâlnindu-mă

cu dificultăți din partea pacienților în a accepta un tratament ortodontic datorită unor temeri necunoscute sau neexprimate, aceste aspecte au contribuit la alegerea și definirea direcțiilor de cercetare și proiectarea studiilor.

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

Cea de a doua parte a lucrării, intitulată contribuția personală, se bazează pe rezultatele obținute în timpul studiilor clinice și experimentale efectuate în ultimii trei ani, și care sunt structurate în 5 capitole, după cum urmează.

Capitolul 5–Studiul 1- Dismorfoze scheletice faciale și considerații estetice

Introducere

În prezent, pacienților li se poate arăta o prefigurare ilustrată a modificărilor dorite prin tratament ortodontic pentru a exemplifica posibilele schimbări ale aspectului. Simulările sunt efectuate pe fotografiile inițiale și pornind de la diagnostic și obiectivele planului de tratament. Acest lucru semnifică faptul că utilizarea unui program de analiză specifică permite medicului ortodont să simuleze aspectul facial dorit după tratament prin modificarea fotografiilor inițiale realizate în scop diagnostic.

Obiective

Având în vedere beneficiile și avantajele pe care procedurile de simulare și previzualizare a rezultatelor terapeutice le-au adus ortodonției moderne, testarea acurateții acestei previziuni a constituit obiectivul principal al studiului. Astfel, studiul se bazează pe compararea rezultatelor post-terapeutice obținute cu prefigurarea acestora pornind de la documentația pacienților de la început de tratament.

Material și Metodă

Un număr de 10 pacienți ortodontici consecutivi, care corespundeau criteriilor de includere în studiu și care se prezentau în mod regulat la ședințele de monitorizare a tratamentului la Disciplina de Ortodonție din cadrul Universității de Medicină și Farmacie Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca au fost incluși în acest studiu pilot. Întrucât studiul urmărește compararea rezultatelor simulărilor obiectivelor terapeutice pre-tratament cu aspectul facial obținut în urma tratamentului s-a utilizat programul Dolphin pentru modificarea fotografiilor inițiale.

Fotografia inițială de profil a fiecărui pacient, imaginea simulării rezultatului obținut împreună cu fotografia realizată la ședințele de control au fost tipărite și s-a alcătuit un portofoliu pentru fiecare pacient. Cele 10 portofolii au fost prezentate unui juriu alcătuit din 5 specialiști ortodonți cărora li s-a solicitat să precizeze :

- dacă sunt de acord cu obiectivele terapeutice și dacă da, atunci:
- să evalueze modificările faciale care au apărut pe parcursul tratamentului ortodontic,
- să evalueze pe o scală de la 1 la 10 estetica rezultatului obținut,

- să evalueze pe o scala de la 1 la 10 acuratețea prefigurării pe fotografiile simulate , comparativ cu rezultatul ortodontic obținut.

Rezultatele date de cei 5 evaluatori au fost interpretate statistic utilizând statistica descriptivă din programul Microsoft Office Excell 2003.

Rezultate

Pentru toate cazurile, s-a observat o rată de acceptabilitate a obiectivelor terapeutice cu o medie de $82\% \pm 5\%$ și variind de la 77% la 87%. S-a observat existența unei relații de proporționalitate directă între indicele de dificultate a cazului și acceptanța obiectivelor terapeutice: cu cât mai dificil cazul, cu atât mai mică rata de acceptabilitate a obiectivelor propuse: (87 %), cu mai mult de 10% diferență. Îmbunătățirea aspectului facial a fost apreciată cu o medie de 8.9 și valori variind între 8 și 9. Este important a observa că deși acceptabilitatea planului de tratament nu a fost mare așa cum am formulat în premisele studiului, peste 90 %, aprecierea ameliorării esteticii faciale a fost chiar mai mare decât am prevazut (în jurul valorii de 8).

S-a observat o legătură între severitatea cazului și acuratețea predictibilității. Cu cât mai dificil era cazul, cu atât mai corectă fusese predictibilitatea. Media pentru predicție a fost de 6.7, variind între 4 și 9.

Concluzii

1. Deși în cazurile dificile, părerile n-au fost întotdeauna unanime în ceea ce privește procedurile terapeutice , rezultatele postterapeutice au evidențiat modificări faciale favorabile și mai marcante decât la cazurile ușoare.
2. Predicția aspectului estetic facial la final de tratament prin utilizarea mijloacelor moderne imagistice poate fi o metodă utilă ortodontului pentru a vizualiza obiectivele terapeutice, dar acuratețea acestor predicții scade odata cu creșterea coeficientului de gravitate a cazului.
3. Pacienții trebuie să fie avizați că pot exista variații de la aceste previziuni.

Capitolul 6- Studiul 2- Compararea normelor de Estetică facială adoptate de o populație tânără din Romania comparativ cu o populație tânără din Franța

Introducere

În societatea noastră modernă competitivă, un aspect plăcut înseamnă de multe ori diferența dintre succes și eșec atât în viețile noastre personale cât și cele profesionale.

Obiective

Acest studiu are ca scop evaluarea cu privire la gradul de conștientizare în domeniul esteticii dentare în rândul studenților de medicină dentară de la două universități din Romania și Franța .

Material și Metodă

Populația studiată

Eșantionul de studiu este format din studenți în domeniul stomatologiei, grupa de vârstă 19-35 ani. A fost utilizată o metodă de conveniență de prelevare a informațiilor. Studenții incluși în studiu au fost cei prezenți în ziua evaluării. Din totalul de 900 de studenți, 622 și-au arătat interesul și prin urmare au fost înrolați în studiu.

Studenților li s-a dat un set de întrebări și li s-a cerut să-și exprime părerea cu privire la gradul de constientizare în domeniul estetice dentare.

Colectarea datelor

Informațiile cu caracter personal au fost obținute de la toți participanții. Întrebările au fost cu privire la cunoașterea aspectelor funcționale și estetice.

Analiza datelor

A fost folosită analiza statistică descriptivă. Eroarea alfa a fost stabilită la 5%, iar valoarea P la 0,05%. Un test Chi-patrat a fost folosit pentru a calcula semnificația statistică în funcție de sex și gradul de cunoaștere în materie de estetică. S-au calculat parametrii de statistică descriptivă: media, mediana, deviația standard, valorile maxime și minime pentru toți parametrii studiați.

Rezultate

Forma feței a fost evaluată a fi mai importantă pentru participanții români decât pentru francezi. Aceeași observație este valabilă pentru proporționalitatea între elementele faciale. În timp ce francezii nu au putut să-l evalueze cu un grad de discriminare înalt, românii consideră că profilul este foarte important. Profilul facial a fost considerat a fi important, cu o medie a valorilor spre 7 și 8 pentru francezi și 8-10 pentru români. Formele arcadelor dentare au fost de asemenea, considerate a fi importante pentru români. Diferențe au fost observate între cele două populații și în ceea ce privește importanța pe care culoarea și forma dinților ar trebui să o aibă. Forma facială cea mai estetică a fost considerată a fi cea ovală, pentru ambele grupuri de studenți. Rugați să evalueze zâmbetele lor, studenții s-au situat într-o distribuție asimetrică Gaussiană cu vârfuri în jurul valorii de 7 și 8, dezvăluind că evaluarea lor a fost destul de critică, dar, de asemenea, au considerat zâmbetele lor placute într-o oarecare măsură. Aspectul cel mai neplăcut legat de zâmbetul lor a fost considerat a fi forma dinților pentru francezi și îngrămadirile dentare pentru români. În timp ce la evaluarea zâmbetelor altor persoane, aspectele cele mai neplăcute au fost considerate a fi îngrămadirile dentare și dinții lipsă pentru ambele populații. Nici o diferență semnificativă statistic nu a fost observată între cele două grupuri.

Concluzii

Acest studiu arată că subiecții participanți au prezentat un nivel înalt de conștiință de sine și rezultatele studiilor arată că bărbații sunt mai puțin vulnerabili la consecințe psihologice în comparație cu femeile.

Capitolul 7 -Studiul 3- Evaluarea gradului de informare privind tratamentele ortodontice

Introducere

La nivelul țărilor cu un grad înalt de dezvoltare se înregistrează un progres marcant al esteticii dentare, aceasta extindere a domeniului esteticii dentare fiind corelată cu importanța tot mai mare, acordată de către pacienți autopercepției unui surâs plăcut, ca și parte integrantă a stimei de sine .

Obiective

Scopul studiului de față a constat în:

1. Determinarea prevalenței anomaliilor dento-faciale, percepute de către un grup de pacienți, corespunzător autopercepției acestora;
2. Evidențierea unei corelații între valorile componente estetice a Indicelui de Necesitate a Tratatamentului Ortodontic (IOTN – Index of Orthodontic Treatment Need) și autopercepția necesității de tratament ortodontic;
3. Evaluarea atitudinilor și a preocupării pacienților față de tratamentul ortodontic;
4. Observarea diferențelor dintre două grupuri etnice (pacienți români și pacienți francezi), în ceea ce privește punctele 1-3.

Material și Metodă

Un chestionar structurat cu întrebări cu răspuns multiplu a fost aplicat pacienților solicitând tratamente dentare, în două clinici de medicină dentară, localizate în Cluj-Napoca, România, respectiv Bordeaux, Franța.

Chestionarul a fost compus din 13 întrebări (itemi), divizate pe mai multe teme:

- Gradul de informare privind tratamentele ortodontice;
- Disponibilitatea pacienților pentru tratament ortodontic;
- Identificarea motivelor, care i-ar putea convinge pe pacienți să urmeze un tratament ortodontic;
- Evidențierea grijilor și temerilor pacienților, referitoare la tratamentele ortodontice.

Chestionarele au fost distribuite în sălile de așteptare ale clinicilor în care s-a desfășurat studiul, într-o manieră semi-directă (o persoană instruită era disponibilă pentru a răspunde eventualelor întrebări ale pacienților chestionați, dar într-o manieră care să nu le influențeze răspunsurile).

Răspunsurile la chestionare au fost prelucrate statistic și analizate utilizând softurile Microsoft Excel, SPSS V. 13 și MedCalc 12.

Rezultate

Deși distribuția pe vârstă între cele două grupuri a fost considerată a fi foarte omogena, s-a observat că 43% din pacienți s-au prezentat în cabinetul dentar pentru tratament ortodontic;

Deși pacienții și-au autoevaluat aspectul surâsului într-o distribuție normală, conform curbei lui Gauss, cu o valoare a frecvenței maxime de 7, ei și-au perceput statusul dentar cât mai similar cu primele 3 situații prezentate în cadrul componentei estetice a IOTN, situații considerate ca fiind cele mai estetice.

75% din pacienți și-au exprimat nevoia pentru tratament ortodontic, dar doar 64% ar fi dispuși să accepte un astfel de tratament, cel mai des fiind conștienți de această nevoie.

Deși 23% dintre pacienți au considerat ca scopul tratamentului ortodontic constă în alinierea corespunzătoare a dinților, un procent mai mare (28%) este conștient că obiectivele sunt de fapt mai complexe.

Chiar dacă doar 45% dintre pacienții dispuși să apeleze la terapie ortodontică prezintă temeri față de metode, îngrijorările majore se referă la posibilitatea de a apărea dificultăți în fonatie, în timpul perioadei terapeutice, precum și la costurile tratamentului.

Nu s-au înregistrat diferențe semnificativ statistice între pacienții aparținând celor două etnii.

Concluzii

Autoevaluarea aspectului dento-facial trebuie considerată ca un factor cheie în elaborarea planului de tratament. Medicul dentist trebuie să fie conștient de faptul că, deși uneori pacienții sunt conștienți de aspectele negative ale propriului surâs, ei nu sunt pregătiți pentru a apela la terapie de corecție, din diverse motive.

Capitolul 8 - Studiul 4- Abilitatea pacienților de a sesiza atractivitatea facială

Introducere

Atractivitatea facială este una dintre preocupările principale ale persoanelor în ziua de azi, datorită impactului decisiv în cadrul interacțiunilor umane. Literatura arată că unele trăsături faciale au o importanță mai mare decât altele. Au fost descrise numeroase puncte antropometrice și proporții în cadrul feței care ar face aspectul facial mai atrăgător.

Obiective

Studiul de față își propune să evalueze importanța diferită acordată de persoane diferitelor trăsături faciale în evaluarea atractivității faciale, în corelație cu factori ca vârsta, sex, educație și grup etnic.

Material și Metodă

236 studenți de medicină dentară au fost rugați să parcurgă un chestionar ilustrat. Imaginile din chestionar au fost obținute prin modificarea unei poze originale în programul Photoshop CS 3. Poza originală a fost selectată de pe internet de către un grup de medici dentiști tineri dintr-un grup de 15 poze a unor persoane cu aspect facial atrăgător. Fiecare set de poze a simulat devieri de la simetrie și proporționalitate. Voluntarii nu au fost informați care este poza originală. Studenții

chestionați au fost din anii de studiu 1 și 2 ai facultății noastre de medicină dentară, de diferite naționalități. Datele au fost prelucrate prin statistica simplă descriptivă.

Rezultate

Mai mult de jumătate din studenții chestionați au considerat ca un etaj facial inferior mărit este neatragător și doar 38,9% dintre ei au considerat imaginea inițială nemodificată ca fiind cea mai atragătoare. De asemenea, 36,86% dintre cei chestionați au considerat neatragătoare o linie intercomisurală înclinată. Studenții au considerat a fi atrăgător un facies care prezintă proporția elementelor.

Concluzii

Gradul de atractivitate facială este considerat un element foarte delicat și subiectiv, supus influenței multor factori. Cei mai importanți dintre acești factori sunt backgroundul cultural și instruirea specifică de specialitate.

Capitolul 9 -Studiu 5- Investigații în Vitro privind impactul tratamentului ortodontic fix asupra dinților și gingiilor

9.1. Modificări de culoare a smalțului dentar datorită tratamentului ortodontic

Introducere

Culoarea dinților poate fi evaluată prin intermediul a doua metode: evaluări vizuale și instrumentale.

Relația dintre tratamentul ortodontic fix și culoarea dinților nu a fost studiată intens; numai un studiu in-vivo a fost efectuat pentru a evalua efectul tratamentului ortodontic fix pe culoarea smalțului dentar, în care autorii au ajuns la concluzia ca tratamentul ortodontic fix a dus la modificări de culoarea a dintelui după debonding. Studiile in vitro au raportat, de asemenea, modificări de culoare dentară după un tratament ortodontic fix simulat.

Obiective

Scopurile acestui studiu prospectiv au fost :

- (1) De a evalua efectul tratamentului ortodontic fix asupra culorii smalțului dentar,
- (2) evaluarea efectului diferitelor materiale de colare asupra culorii smalțului dinților
- (3) de a determina alți factori care ar putea afecta smalțul dinților prin modificări de culoare în timpul tratamentului ortodontic fix, cum ar fi băuturi cu efect de colorare sau agenți de albire.

Material și Metodă

Metode supervizate de clasificare, cum ar fi rețelele neuronale artificiale, Support Vector Machines, și, de asemenea, clasificatorii bayesieni, metode de selecție

caracteristică, arbori de decizie, algoritmi genetici și rețelele neuronale, precum și analize de componente independente (ICA), combinate cu alte metode Support Vector Machines (LS-SVM), au fost aplicate cu succes în domeniul medical, dar au fost mai puțin implementate în domeniul analizei culorii dentare. Acest studiu a fost realizat pe premolari umani extrasi de la pacienti care au necesitat tratament ortodontic. Culegerea datelor a fost realizată cu ajutorul înregistrării spectrofotometrice a parametrilor de culoare dentara înainte și după procedurile de albire accelerată, de colorare și de control pe acești dinti extrași pe care a fost simulat un tratament ortodontic. S-a realizat de asemenea o comparație între tehnicile de data mining și interpretarea statistică clasică a datelor.

Rezultate

Performanțele clasificatorilor au relevat o diferență medie a ratelor de recunoașterea de 17.3%, având ca parametrii de diferențiere majoră valorile L și b înainte de tratament, respectiv L, b și c după tratament.

După procedurile de albire pentru zonele acoperite de brackets (zona FA point) probabilitatea ca parametrii L, b și c să fie în intervalul de valori mai mici crește ușor, iar probabilitatea că ele se situează în domeniul de valori mai mari scade în timp ce pentru zonele ocluzale probabilitatea este mai mare ca parametrii L, b, c să fie în intervalul de valori ușor mai mari.

Hărțile auto-organizate (SOM) arată că, înainte de procedura de albire sunt două grupuri foarte diferite (există diferențe importante între culorile dentare a celor două site-uri înregistrate), în timp ce, după procedura de albire sunt mai puține diferențieri între site-uri, adică apare o omogenizare a culorii dentare.

Reprezentarea grafică a distanțelor euclidiene între culoarea dentară a zonelor acoperite de bracketuri și zonele care nu sunt acoperite de bracketuri arată că, pentru dinții care au fost supuși procedurilor de albire nu există nici o tendință, indiferent de adezivul folosit. Aceste constatări subliniază efectul de omogenizare a culorii pe care tratamentul de albire îl are asupra culorii dentare.

Nu a existat o diferență semnificativă între valorile Delta E calculate pentru site-urile de control și de testare după imersie în soluția de control ($U = 176.00$, $Z = -0.649$, $p > 0,05$), sau după ce a fost aplicat agentul de albire ($U = 193.000$, $Z = -0.189$, $p > 0,05$). Cu toate acestea, pentru soluția de colorare (cafea) a fost găsită valoarea testului Mann-Whitney U- a fi semnificativă statistic ($U = 64.000$, $Z = -3.679$, $p < 0,001$), iar diferența între siturile de control și site-urile de testare a fost de mare ($r = 0,82$).

Când a fost evaluată influența soluției colorante asupra zonelor de control și a zonelor testate, o diferență semnificativă a fost găsită pentru L* ($U = 12.000$, $Z = -5.085$, $p < 0,001$), b* ($U = 85.500$, $Z = -3.098$, $p < 0,01$) și parametrii delta E ($U = 47.000$, $Z = -4.139$, $p < 0,001$) și diferențele sunt mari în fiecare caz ($r = 0,82$, $r = 0,50$ și $r = 0,65$).

Cu toate acestea, atunci când influența agentului de înălbire a fost testată, nu a putut fi demonstrată nici o diferență semnificativă ($p > 0,0125$) Nici o diferență semnificativă nu a fost găsită între comportamentul materialelor adezive, în cele trei condiții testate (χ^2 comanda (4, N = 20) = 4.814, $p = 0,307$; χ^2 cafea (4, N = 20) = 2.829, $p = 0,587$; χ^2 înălbitor (4, N = 20) = 7.057, $p = 0,133$). Analiza statistică cu software-ul SPSS a relevat aceleași rezultate precum metodele de data mining.

Concluzii

1 tratamentul ortodontic fix este asociat cu modificări semnificative ale culorii dentare.

2 procedurile de albire pe dinți în curs de tratament ortodontic fix au tendința de a omogeniza culoarea dintelui.

3 procedurile de colorare accelerată pe dinții în curs de tratament ortodontic determină o distribuție uniformă a agenților de colorare datorită permeabilității adezivilor ortodontici care permit infiltrarea pe suprafața smalțului

9.2 Efectele adezivilor ortodontici asupra gingiei marginale

Introducere

Materialele de colare au o largă utilizare în ortodonție. Ele pot prezenta performanțe mecanice de adeziune variabile, dar în același timp pot să determine și efecte nedorite la nivelul țesuturilor moi ale cavității orale (iritatii, leziuni inflamatorii sau alergice)

Obiective

În acest studiu am evaluat efectele citotoxice a 3 materiale comerciale ortodontice de colaj, 1 compozit comercial autogravant fluid și 1 nou material experimental ionomer de sticlă modificat pe bază de rășină, în vitro, pe culturi umane endoteliale din vena ombilicală (HUVEC). Am studiat, de asemenea, inducerea apoptozei și răspunsul inflamator generat de acești compuși, în scopul de a găsi mecanismul patologic implicat în generarea de citotoxicitate în vitro, precum și efectele secundare clinice. Performanța fizică a materialelor a fost evaluată prin testarea rezistenței la forfecare în condiții standardizate.

Material și Metodă

Probe standardizate din fiecare material au fost obținute în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Probele au fost incubate cu celule HUVEC timp de 24 și 72 de ore cufundate în mediu complet. Viabilitatea celulară a fost determinată prin metodele MTS. Caspaza 3 și nivelele active ale proteinei TNF au fost măsurate prin tehnici ELISA.

Rezistența la forfecare a fost testată pe 60 de premolari extrași care au fost colați cu același tip de bracketuri, folosind 5 materiale diferite, având 12 dinți pe grup. Analiza statistică a constatat în aplicarea testelor Student T, Chi-patrat și Anova pentru interpretarea rezultatelor.

Rezultate

Viabilitatea celulară a scăzut odată cu creșterea timpului de expunere la materialul de colaj. Toate materialele au exercitat efecte citotoxice, materialele experimentale

au aratat o scadere semnificativ mai mare a viabilitatii celulare la citirea la 72 de ore. Rezistența la forfecare a fost superioară pentru materialele comerciale.

Concluzii

Studiul arata că citotoxicitatea și performanța fizică a adezivilor ortodontici este legată de proprietățile lor chimice și fizice. Cunoașterea proprietăților fizice, chimice dar și efectul citotoxic asupra țesuturilor moi ale cavitatii bucale permit medicului să aleagă cu discernământ materialele de colare utilizate în scop ortodontic.

Capitolul 10 –Concluzii Generale

Teza reprezintă o investigare originală cu privire la impactul tratamentului ortodontic asupra esteticii dento-faciale. Studiile prezentate în cadrul tezei ofera informații importante pentru practicantul de zi cu zi, în scopul de a ajuta-l sa comunice mai bine cu pacientii.

In limitele studiilor prezentate putem concluziona următoarele:

1. Estetica facială este foarte importantă și complexă.
2. Predicția aspectului estetic facial la finalul tratamentului, utilizand metode imagistice moderne poate fi un instrument util pentru medicul ortodont.
3. Pacienții prezinta un nivel înalt de conștiința de sine.
4. Asocierea dintre nevoia de tratament a unei anomalii și calitatea vieții rămâne o problemă controversată.
6. Cerința principală care trebuie să fie îndeplinită în ceea ce privește atractivitatea facială este, în opinia majorității, simetria facială, urmată îndeaproape de o compoziție armonioasă a elementelor faciale.
7. Procedurile de albire pe dinți în curs de tratament ortodontic fix au tendința de a omogeniza culoarea dintelui. Exista o diferență statistic semnificativă în schimbarea culorii dinților dupa tratament ortodontic fix.
8. Procedurile de colorare pe dinți în curs de tratamente ortodontice permit o colorare uniforma, permeabilitatea adezivilor ortodontici permitand infiltrarea prin agentul de colorare pentru a ajunge la suprafața smaltului
9. Toate materialele testate au exercitat efecte citotoxice.

ORIGINALITATEA TEZEI

Originalitatea tezei constă în observarea profundă din punct de vedere psihologic și fundamental a efectelor tratamentului ortodontic asupra esteticii dento-faciale.

Luarea în considerare a posibilelor temeri și preocupări ale pacienților în ceea ce privește tratamentul ortodontic de-a lungul tratamentului este importantă.

Capacitatea de cuantificare a preciziei pacienților în aprecierea ușoarelor asimetrii sau disproporții este, de asemenea, o abordare inovatoare. Evaluarea in-vitro care studiază efectul aparatelor ortodontice și adezivilor asupra

tesutului gingival și asupra proprietăților optice ale smalțului în timpul și după tratament este în mod clar o modalitate originală de abordare multidisciplinară.

BIBLIOGRAFIE

154 de indici bibliografici.

DOCTORAL THESIS ABSTRACT

Investigations of the impact of orthodontic treatment upon dento-facial esthetics

PHD STUDENT **Mesaroş Anca-Ştefania**

PHD COORDINATOR Prof.dr. **Mîndra Eugenia Badea**

PHD CO-DIRECTOR Prof.dr. **Marie-José Boileau**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CONTENTS

INTRODUCTION	13
Current state of knowledge	
1. Chapter 1 Facial Attractiveness	17
1.1. Definitions. Etymology	17
1.2. Evolution of esthetics over time	17
1.3. Aesthetic principles	19
1.3.1. Composition	19
1.3.2. Unity	20
1.3.3. Cohesive and segregate forces	20
1.3.4. Symmetry	20
1.3.5. Proportion	20
1.3.6. Repeatability	20
1.3.7. Balance	21
1.3.8. Lines	21
1.3.9. Dominance	21
2. Chapter 2. The Orthodontic Examination	23
2.1. Macro-aesthetic assessment	24
2.1.1. Frontal examination of the face	24
2.1.2. Profile examination	25
2.1.2.1. Facial Profiling	25
2.1.2.2. Evaluation of lip and incisor position	25
2.1.2.3. Reassessment of vertical facial proportions	26
2.1.2.4. Changes in racial elements of the profile	26
2.2. Mini-aesthetic assessment	27
2.2.1. Examination in posture position	27
2.2.2. Smile analysis	27
2.3. Micro-aesthetic assessment	28
2.4. Occlusal static and dynamic assessment	30
3. Chapter 3. Malocclusions and facial skeletal discrepancies	31
4. Chapter 4. Psychological implications of facial aesthetics and of orthodontic treatment.	39
<i>MOTIVATION OF THE CURRENT RESEARCH</i>	43
<i>PERSONAL CONTRIBUTION</i>	

5. Chapter 5–Study 1- Facial Skeletal Dysmorphosis and Esthetic Considerations	47
5.1. Introduction	47
5.2. Objectives	47
5.3. Material and Methods	48
5.4. Results	51
5.5. Discussions	53
5.6. Conclusions	53
6. Chapter 6-Study 2- Comparing the facial beauty norms adopted by a young Romanian population in comparison with a young French population	55
6.1. Introduction	55
6.2. Objectives	55
6.3. Material and Methods	56
6.4. Results	61
6.5. Discussions	71
6.6. Conclusions	71
7. Chapter 7 –Study 3- Knowledge upon Orthodontic procedures	73
7.1. Introduction	73
7.2. Objectives	74
7.3. Material and Methods	75
7.4. Results	78
7.5. Discussions	92
7.6. Conclusions	93
8. Chapter 8 - Study 4- Patients’ ability to distinguish facial attractiveness	95
8.1. Introduction	95
8.2. Objectives	96
8.3. Material and Methods	96
8.4. Results	99
8.5. Discussions	102
8.6. Conclusions	103
9. Chapter 9 –Study 5- In Vitro investigations upon the impact of fixed orthodontic appliances on teeth and gums	105
9.1. Enamel Color Changes Due to Orthodontic Treatment	105
9.1.1. Introduction	105
9.1.2. Objectives	108
9.1.3. Material and Methods	109
9.1.4. Results	115
9.1.5. Discussions	130

9.1.6. Conclusions	131
9.2. Effects of orthodontic adhesives upon gingival margins	131
9.2.1. Introduction	131
9.2.2. Objectives	132
9.2.3. Material and Methods	132
9.2.4. Results	134
9.2.5. Discussions	143
9.2.6. Conclusions	145
10. GENERAL CONCLUSIONS	147
ORIGINALITY OF THE THESIS	149
REFERENCES	150

KEYWORDS: orthodontics, aesthetics, self-assessment, cytotoxicity, tooth color modifications

INTRODUCTION

Orthodontics and Dento-Facial Orthopedics are medical specialties that address problems of esthetics and function by contributing to facial and dental improvement through the correction of dental and alveolar malpositions and skeletal discrepancies between the upper and lower jaws. For most patients, behavioral studies have shown that esthetics is more important than function and therefore most of their expectations are related to this aspect of the treatment.

In view of the above statements we have designed studies meant to assess through different methods the impact that orthodontics has on dento-facial esthetics. Data for the studies were collected through several questioners, assessment of dental charts and in-vitro measurements.

CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

The current state of knowledge represents a review of the national and international literature on the topics of facial attractiveness and most common malocclusions. It is structured in 4 chapters that wish to bring the reader to understand the complexity of the subject. The first chapter, *Facial Attractiveness*, presents past and present theories and criteria in assessment of Esthetics, emphasizing the importance of the smile in this process. During the second chapter, *The Orthodontic Examination*, are presented the most important techniques used by orthodontists in their assessment for establishing a diagnosis and the limits of such techniques. The third chapter, *Malocclusions and Facial Skeletal Discrepancies*, synthesizes current concepts on normal occlusion and explains the mechanisms through which malocclusions and skeletal discrepancies appear, the morphological differences that allow the classification and how they can affect the appearance of the individual. A review of most common used classifications is also presented. In the fourth chapter, *Psychological implications of facial aesthetics and of orthodontic treatment* are described the psychological factors that may need to be taken into account when starting and while conducting an orthodontic treatment.

MOTIVATION OF THE CURRENT RESEARCH

The insufficient data in the literature regarding the possible aesthetic side-effects of orthodontic treatment, the lack of psychological knowledge about the acceptance issues that can arrive once a treatment plan is proposed, the lack of real investigations about the feedback from patients after the treatment together with the reserves that exist in using different types of orthodontic adhesives observed also by practical experience as an orthodontist have contributed to the choice of studies to be developed for the thesis.

Being an orthodontist myself, and meeting difficulties from certain patients in accepting an orthodontic treatment due to unknown and unexpressed fears has been the main motivation in choosing and defining the research objectives and layout.

PERSONAL CONTRIBUTION

The second part of the thesis, entitled ***Personal Contribution***, is based on the results obtained during the clinical and experimental studies conducted during the last three years that are structured in 5 chapters as follows.

Chapter 5–Study 1- Facial Skeletal Dymorphosis and Esthetic Considerations

Introduction

Nowadays patients can be shown an illustrated foreshadow of the desired modifications to exemplify the possible change of their appearance. The simulations are done on the initial photos based on the diagnosis and on the treatment plan. This means that using specific analysis and software the orthodontists are capable of changing pictures of the patients taken for diagnostic purposes in order to simulate the facial aspect after the treatment ^(53,54).

Objectives

Having in mind the simulation procedures and the advantages they brought to modern orthodontics testing the accuracy of such simulations was the main purpose of the present study. Therefore the study is based on a comparison between real post-treatment results and illustrated predictions done on photos from the beginning of the treatment.

Material and Methods

A total of 10 consecutive orthodontic patients that met the requirements for being included and presented themselves for regular follow-ups at the Orthodontic Department of the Faculty of Dental Medicine at University of Medicine and Pharmacy Iuliu Hatieganu, Cluj-Napoca were enrolled in this pilot-study. Since the study was meant to compare the pre-treatment simulation of the facial aspect with the actual facial appearance of the patient after the treatment we used the Dolphin Imaging Software to make the changes on the "before" photos.

The initial lateral profile photo, the simulated image of their post-terapeutical aspect, together with the profile photo from the follow-up was printed and for each of the cases a portfolio was done. The 10 portfolios were then presented to a number of 5 orthodontic specialists.

For each of the cases they were asked:

- if they agreed to the treatment objectives and if so:
- to assess the facial changes that occurred due to the orthodontic treatment
- to evaluate on a scale from 1 to 10 the aesthetic result of the treatment

- to evaluate on a scale from 1 to 10 the accuracy of the prediction on the simulated photographs in comparison to the real facial aspect of the patient at the follow-up appointment.

The results given by the 5 examiners were statistically interpreted using general descriptive statistics with the help of Microsoft Office Excell 2003 software.

Results

For all cases there was a mean agreement of the objectives of $82\% \pm 5\%$ with a range between 77% and 87%. It has been observed that there was a direct relationship between the difficulty index of the case and the acceptance of the objectives: the more difficult the case, the acceptance of the treatment plan diminished (75 %) and the easier the case, the highest acceptance rate from the fellow orthodontics (87 %), with more than 10% differences. The improvement of the facial appearance was appreciated with a mean of 8,9 and values from 8 to 10. It is important to observe that even if the acceptance rate of the treatment plan was not as high as we presumed in the hypothesis of the study (above 90% (53,55), the appreciation of improvement of facial aesthetics was even higher than expected (around 8,5 (56)).

It was observed a link between the severity of the case and the accuracy of prediction. The difficult the case, the less accurate the prediction, the milder the malocclusion, the more accurate the prediction. The average for the predictions was 6.7 with ranges between 4 and 9.

Conclusions

4. The difficult cases are debated in terms of treatment plan options but the facial changes occurred during orthodontic treatment are more visible and more impressive.
5. The prediction of the facial aesthetic appearance at the end of treatment by using modern imagistic methods can be a useful tool for the orthodontist: to visualize his objectives, but the accuracy of these predictions diminishes with the increase of severity of the case.
6. Patients need to be warned that there can be variations from these predictions.

Chapter 6-Study 2- Comparing the facial beauty norms adopted by a young Romanian population in comparison with a young French population

Introduction

In our modern competitive society, a pleasing appearance often means the difference between success and failure in both our personal and professional lives. There is globalization and modernization in the growing population in the world

Objectives

This study aims to access about the dental esthetics awareness among dental students in two universities from Romania and France.

Material and Methods

Study population

The sample composed of students in the field of dentistry from the age group of 19-35years. A convenience sampling method was used. The subjects who were present on the day of the study and who were willing to participate were enrolled. Of 900 students, a total of 622 students showed their interest and hence were enrolled into the study.

The students were given a set of questions and asked to give their opinion on dental esthetic awareness.

Data collection

The personal information was obtained from all the subjects. Questions were asked on functional, aesthetical and knowledge aspects ⁽⁶⁵⁾.

Data analysis

Frequency descriptive was used. The alpha error was set at 5% and the *P* value at 0.05%. A Chi-square test was used to compute to analyze the statistical significance with respect to gender and their response on dental esthetic awareness.

Descriptive statistical analysis- Mean, median, standard deviation, minimum and maximum values for all parameters studied were calculated.

Results

The Shape of the Face was assessed to be important more for the Romanian participants than the French participants. The same observation went for proportionality between the facial elements. While the French were not able to rank it with high discrimination, the Romanians considered it to be very important. Facial profile was considered to be important with a ranking towards the 7 and 8 values for the French, while having values from 8 to 10 for the Romanians. The shapes of dental arches were also considered to be important for the Romanians. Differences were noted between the two populations also regarding the importance that tooth color and shape should have. The most aesthetic facial shape was considered to be the oval one, for both groups of students. Asked to rank their smiles, students were situated in a Gaussian asymmetric distribution with peaks around 7 and 8 values, revealing that their assessment was somewhat critical but also they considered their smiles pleasing to a certain degree. The most displeasing aspect of their smile appearance was considered to be tooth shape for the French and tooth crowding for the Romanians. While assessing the smiles of other people, the most displeasing aspects were considered to be tooth crowding and missing teeth for both populations. No statistically significant difference was observed for the two groups.

Conclusions

This study shows that the study subjects showed a high level of self-consciousness and the findings of the studies show that the males are less vulnerable to physiological consequences when compared to females.

Chapter 7 –Study 3- Knowledge upon Orthodontic procedures

Introduction

There is an evident progress of aesthetic dentistry in well-developed countries, this expansion being correlated with the increased importance attributed by patients to the self-perception of a pleasant smile, as an integrated part of a high self-esteem ^(69,70).

Objectives

The study aimed to:

1. Determine the prevalence of dento-facial deformities perceived by a group of patients based on their self-perception
2. Do a correlation between the values of the aesthetic component of the IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) with the self-assessment of orthodontic treatment need
3. Discover the attitudes and concerns of patients regarding the orthodontic treatment
4. See if there are differences in what concerned points 1 to 3 between patients from the two countries (France and Romania).

Material and Methods

A multiple-choice questionnaire was administered to patients who requested dental treatment in two dental hospitals located in Cluj-Napoca, Romania and Bordeaux, France.

The questionnaire contained 13 items, oriented in various directions:

- The degree of knowledge regarding orthodontic treatments
- The availability patients have for orthodontic treatment.
- Which are the reasons that could persuade them to have an orthodontic treatment.
- Which might be their concerns and fears regarding an orthodontic treatment.

The questionnaires were applied in the waiting rooms of the hospitals in a semi directed manner (a trained person was available to answer questions from the surveyed patients but in a way not to influence their answers).

Answers to the questionnaires were statistically described and analyzed using Microsoft Excel, SPSS 13 and MedCalc 12 Softwares.

Results

Although the age distribution between the groups was considered very homogeneous, it is observed that 43% of patients consulted in the dental service for orthodontic treatment.

Although patients rated their smile in a normal Gaussian distribution with a maximum frequency value 7, they felt their dental status as the most similar to one of the first 3 situations presented in the aesthetic component of the IOTN, situations considered as the most aesthetic.

75% of patients felt they needed orthodontic but only 64% would be willing to accept such treatment, most often aware of this need treatment.

Although 23% of patients felt that the goal of orthodontic treatment is to align the teeth, a percentage of them higher (28%) are aware that the objectives are more complex.

Even if only 45% of patients willing to undergo orthodontic treatment have concerns about the methods, their biggest concerns are the possibility to have difficulty speaking during treatment and the cost of treatment.

No statistically significant difference was observed between patients in the two countries.

Conclusions

The self-assessment of the facial and dental appearance should be considered a key factor when presenting treatment plans. The dentist must be aware that, although sometimes patients are aware of the negative aspects of their smile, they are not ready to make a treatment to correct for many reasons.

Chapter 8 - Study 4- Patients' ability to distinguish facial attractiveness

Introduction

Facial attractiveness is one of the main concerns for people nowadays since it has a decisive implication when it comes to human interactions. In this perspective, literature shows that some facial features have a bigger importance than others. Many authors have described a large variety of anthropometrical landmarks and proportions for the human face, which in certain situations are supposed to make facial appearance more attractive.

Objectives

Our study is aiming to assess the differentiated importance that people show to certain features while assessing facial attractiveness in correlation with factors such as age, gender, specific training and culture.

Material and Methods

236 dental students were administered a 5 item illustrated -questioner. Sets of images for the illustrated questions were obtained by photo-enhancement using the Photoshop CS 3 software. The original picture was selected from the internet by a panel of young dentists from a series of 15 pictures of people considered to have attractive faces. Each set of photographs simulated deviations from an ideal symmetric and proportionate face. Also the sets consisted in multiple variations mixed with the original photo. The questioned students were junior and sophomore year students from our dental medical school, having different nationalities. Simple descriptive statistics was used to interpret the data.

Results

More than half of the interviewed students considered that an overdevelopment of the lower third of the face is unattractive while only 38, 9% of the subjects considered as the most attractive, the original image which had perfect symmetry. Also, 36, 86% considered unattractive the canting of the inter-commissural line. Subjects were shown

to have considered that an attractive face is one that has harmonious proportions between the different elements of the face.

Conclusions

Facial attractiveness is a delicate and subjective assessment influenced by multiple factors, the cultural background and specific training being the most important among them.

Chapter 9 –Study 5- In Vitro investigations upon the impact of fixed orthodontic appliances on teeth and gums

9.1 Enamel Color Changes Due to Orthodontic Treatment

Introduction

Tooth color can be assessed by 2 means: visual and instrumental assessments.

The relationship between fixed orthodontic treatment and tooth color has not been studied intensively; only 1 in-vivo study has been conducted to assess the effect of fixed orthodontic treatment on enamel color, in which the authors concluded that fixed orthodontic treatment resulted in tooth color changes after bracket debonding⁽¹⁰²⁾. In-vitro studies also reported tooth color changes after fixed orthodontic treatment.

Objectives

The aims of this prospective study were to (1) assess the effect of fixed orthodontic treatment on tooth enamel color, (2) evaluate the effect of different bonding materials on tooth enamel color, and (3) determine other factors that might affect tooth enamel color changes during fixed orthodontic treatment such as staining beverages or bleaching agents.

Material and Methods

The supervised classification methods, such as the Artificial Neural Networks, the Support Vector Machines, and also the Bayesian classifiers, the feature selection methods, Decision Trees, Genetic Algorithms and Neural Networks, as well as Independent Component Analysis (ICA) combined with Least Square Support Vector Machines (LS-SVM), were applied successfully in the medical field but were less implemented in the dental analysis domain. This study was conducted on extracted premolars from people who required orthodontic treatment. Data gathering was done using spectrophotometric recordings of tooth color parameters before and after accelerated bleaching, staining and control procedures on extracted teeth on which was simulated orthodontic treatment. Comparison between data mining techniques and classical statistical interpretation of data was done.

Results

The classifiers' performances revealed a 17.3% mean difference of recognition rates, with relevant differentiating parameters being the L and b values before treatment, respectively L, b and c values after treatment.

After the bleaching procedure, for the areas covered by brackets during the procedure (FA point) the probability that the L, b and c parameters will be in the range of lower values increases slightly, and the probability that they lie in the range with higher values decreases while for the areas non covered by brackets (Occlusal) the probability for L, b, c parameters to be in the range of higher values increases (slightly).

The Self Organizing Maps (SOM) representations reveal that before the bleaching procedure there are two very distinct groups (there are important differences between tooth colors of the two recorded sites), while after the bleaching procedure there are less differentiations between groups meaning for a homogenization of tooth color.

The graphical representation of the Euclidian distances between tooth color of areas covered by brackets and areas not covered by brackets show that for the teeth submitted to bleaching procedures there is no tendency, regardless of the adhesive used. These findings emphasize the effect of color homogeneity that whitening treatment has over the dental color.

There was no significant difference between ΔE values computed for control and test sites after the immersion in the control solution ($U=176.00$, $Z=-0.649$, $p>0.05$), or after the bleaching agent was applied ($U=193.000$, $Z=-0.189$, $p>0.05$). However, for the staining solution (coffee) the Mann-Whitney U-value was found to be statistically significant ($U=64.000$, $Z=-3.679$, $p<0.001$), and the difference between the control and the test sites was large ($r=0.82$) 1st hypothesis

When the influence of staining solution upon the control and the tested areas was assessed, a significant difference was found for L* ($U=12.000$, $Z=-5.085$, $p<0.001$), b* ($U=85.500$, $Z=-3.098$, $p<0.01$) parameters and ΔE ($U=47.000$, $Z=-4.139$, $p<0.001$) and the differences were large in each case ($r=0.82$, $r=0.50$ and $r=0.65$ respectively).

However, when the influence of bleaching agent was tested, no significant difference could be demonstrated ($p>0.0125$) – 2nd hypothesis

No significant difference was found between the behaviour of the bonding materials, in the three conditions tested (control $\chi^2(4,N=20)=4.814$, $p=0.307$; coffee $\chi^2(4,N=20)=2.829$, $p=0.587$; bleach $\chi^2(4,N=20)=7.057$, $p=0.133$). 3rd hypothesis

Statistical analysis with the SPSS software revealed significance as the knowledge discovery methods.

Conclusions

- 1 Fixed orthodontic treatment is associated with significant tooth color changes.
- 2 Bleaching procedures on teeth undergoing fixed orthodontic treatments have a tendency to homogenize tooth color.
- 3 Staining procedures on teeth undergoing orthodontic treatments are allowing a uniform staining, the permeability of orthodontic adhesives

allowing the infiltration and for the staining agent to arrive to the enamel surface.

9.2 Effects of orthodontic adhesives upon gingival margins

Introduction

Orthodontic bonding materials are easy to use materials that present different bonding performances and may cause irritation, inflammation and allergic reactions in the oral mucosa.

Objectives

In this study we evaluated the cytotoxic effects of 3 commercial orthodontic bonding materials, 1 flowable self-etching commercial composite and 1 new experimental resin modified glass-ionomer, *in vitro*, on human umbilical endothelial vein cultures (HUVEC). We also studied the induction of apoptosis and inflammatory response generated by these compounds, in an effort to find the pathological mechanism involved in generation of the cytotoxicity *in vitro*, as well as the clinical side effects. The physical performance of the materials was assessed by Shear-Bond Strength testing in standardized conditions.

Material and Methods

Standardized samples from each material were obtained according to manufacturers' instructions. The sterilized samples were incubated with HUVEC cells for 24 and 72 hours immersed in complete medium. Cell viability was determined by means of MTS method. Active caspase 3 and TNF α protein levels were measured through ELISA techniques.

The shear-bond strength was tested on 60 extracted premolars which were bonded with the same type of bracket, using the 5 different materials, having 12 teeth per group. Statistical analysis Student T-tests, Chi-square and Anova tests were used for results interpretation.

Results

Cell viability was decreased with material exposure in a time dependent manner. All materials exerted cytotoxic effects, the experimental materials showed a significantly higher decrease in cell viability at the 72 hours reading. Shear Bond strength was superior for the resin commercial bracket-bonding materials.

Conclusions

The study shows that orthodontic adhesives' cytotoxicity and physical performance is related to their chemical properties and proves that all orthodontic practitioners should use freely their material of choice on condition they are aware of all its' properties.

Chapter 10 – General Conclusions

The present thesis represents an original investigation on the impact of orthodontic treatment upon dento-facial esthetics. The studies presented in the thesis offer important information for the everyday practitioner in order to help him better communicate with patients:

Within the limits of every one of the studies we can conclude to the following:

1. Facial esthetics is very important and complex.
2. The prediction of the facial aesthetic appearance at the end of treatment by using modern imagistic methods can be a useful tool for the orthodontist.
3. Patients present a high level of self-consciousness
4. The association between malocclusion/treatment need and quality of life remains a controversial issue
6. The primary requirement which must be met in relation to facial attractiveness is, in the opinion of a majority, facial symmetry, followed closely by the harmonious composition of the elements of the face.
7. Bleaching procedures on teeth undergoing fixed orthodontic treatments have a tendency to homogenize tooth color. There are statistically significant differences in tooth color change after fixed orthodontic treatment.
8. Staining procedures on teeth undergoing orthodontic treatments are allowing a uniform staining, the permeability of orthodontic adhesives allowing the infiltration and for the staining agent to arrive to the enamel surface
9. Cytotoxicity was exhibited by all of the orthodontic adhesives tested

ORIGINALITY OF THE THESIS

The originality of this thesis consists in the deep psychological and fundamental observation of the effects of the orthodontic treatment on dento-facial esthetics.

Taking into account the possible fears and concerns patients might have regarding esthetics throughout treatment is important.

The ability of measuring patients' accuracy in discriminating slight asymmetries or disproportions is also an innovative approach.

Assessing by in-vitro studies the effect of orthodontic appliances and adhesives on soft gingival tissue and on enamel optical properties during and after treatment is clearly a precise measurement done by a multidisciplinary approach.

REFERENCES

154 bibliographical indexes.