
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Aportul examinărilor complementare moderne în stabilirea diagnosticului ortodontic

Doctorand: **Maria-Carmen Costea**

Îndrumător: **Prof.Dr. Mîndra Eugenia Badea**

CLUJ-NAPOCA 2018



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	14
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Examinarea convențională în ortodonție	19
1.1. Examinarea clinică	20
1.1.1. Examinarea clinică a feței	20
1.1.2. Evaluarea funcțiilor aparatului dento-maxilar	21
1.1.3. Evaluarea sănătății cavității orale	22
1.1.4. Analiza ocluziei statice și și dinamice	22
1.1.5. Examinarea articulației temporo-mandibulare	23
1.2. Înregistrări clinice de rutină	25
1.3. Examinări complementare de rutină	27
1.3.1. Modelele de studiu	27
1.3.2. Setul de radiografii convenționale utilizate în ortodonție	28
1.3.3. Setul complet de fotografii intra și extraorale	28
2. Examinări complementare moderne	30
2.1. Cone beam computer tomografia (CBCT)	31
2.2. Rezonanța magnetică nucleară (RMN)	31
2.3. Ultrasonografia	35
2.4. Indicatorul poziției condiliene- Condyle position indicator (CPI)/ Measures Condyle Displacement (MCD)	36
2.5. Modelele de studiu digitale	38
2.6. Ocluzograma digitală	42
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Obiective generale	46
2. Studiul 1. Tipologia facială, poziția dinților posteriori și relația acestora cu sinusul maxilar	48
2.1. Introducere	48
2.2. Material și metodă	49
2.2.1. Selecția subiecților	49
2.2.2. Realizarea examinărilor radiologice	49
2.2.3. Analiza cefalometrică	50
2.2.4. Analiza 3D a poziției rădăcinilor dinților posteriori maxilari	52
2.2.5. Analiza statistică	54

2.3.	Rezultate	56
2.3.1.	Eroarea metodei statistice	56
2.3.2.	Lotul de pacienți	57
2.3.3.	Poziția 3D a apexurilor dentare	59
2.4.	Discuții	63
2.5.	Concluzii	66
3.	Studiul 2. Evoluția raportului de vecinătate dintre dinții posteriori maxilari și sinusul maxilar în funcție de tiparul facial și vârsta pacientului	67
3.1.	Introducere	67
3.2.	Material și metodă	68
3.3.	Rezultate	69
3.4.	Discuții	72
3.5.	Concluzii	74
4.	Studiul 3. Efectul discrepantei dintre relația centrică și poziția de intercuspitare maximă asupra realizării planului de tratament ortodontic	75
4.1.	Introducere	75
4.2.	Material și metodă	77
4.3.	Rezultate	82
4.4.	Discuții	85
4.5.	Concluzii	96
5.	Studiul 4. CBCT-ul în ortodonție. Review al indicațiilor actuale: unde suntem astăzi?	98
5.1.	Introducere	98
5.2.	Principiile de bază ale utilizării imagisticii 3D	100
5.3.	Indicațiile CBCT-ului în ortodonție	104
5.4.	Avantajele utilizării CBCT-ului în ortodonție	107
5.5.	Aplicațiile clinice ale CBCT-ului în ortodonție	110
5.5.1.	Evaluarea suportului osos dento-alveolar	110
5.5.2.	Vizualizarea 3D a dinților incluși, supranumerari și transpozițiilor dentare	111
5.5.3.	Evaluarea discrepanțelor transversale osoase maxilare	112
5.5.4.	Planificarea poziționării minimplanturilor ortodontice și plăcuțelor de ancoraj scheletic	114
5.5.5.	Planning-ul și vizualizarea rezultatelor tratamentului ortodontic prin protrakția maxilară cu plăcuțe de ancoraj scheletic	115
5.5.6.	Planning-ul intervențiilor de chirurgie ortognată și evaluarea rezultatelor	115

5.5.7.	Evaluarea volumului căilor aeriene superioare	116
5.5.8.	Evaluarea articulației temporo-mandibulare	117
5.6.	Concluzii	118
6.	Concluzii generale	119
7.	Originalitatea și inovația tezei	121

REFERINȚE	124
------------------	------------

Cuvinte cheie: ortodonție, diagnostic ortodontic, modern, plan de tratament, examinări complementare, cone-beam computed tomography, CBCT, sinus maxilar, rădăcini dentare, MCD, CPI, relația centrică, ocluzie habituală.

INTRODUCERE

Ortodonția, ramură esențială a medicinei dentare, are un impact major asupra sănătății aparatului dento-maxilar și orice asemenea tratament este echivalentul unei reabilitări dentare complete și complexe. În ultimii ani s-au înregistrat progrese tehnologice uimitoare. Examinările radiologice complexe (cone-beam computer tomografia-CBCT și altele), fotografia 3D, analiza digitală a arcadelor dentare și ocluziei, realizarea set-up-ului digital, prefigurarea rezultatelor tratamentului ortodontic sau ortodontic-chirurgical precum și analiza volumului căilor aeriene superioare sau polisomnografia au devenit în prezent instrumente adesea indispensabile medicului ortodont în procesul de realizarea a planului de tratament.

Există astăzi două mari curente de opinie în ceea ce privește rezultatul și obiectivele tratamentului ortodontic:

- *"Face driven orthodontics"*-*"Ortodonția determinată de aspectul facial al pacientului"*
- *"Occlusion driven orthodontics"*-*"Ortodonția determinată de ocluzia dentară"*:

Pornind de la premisa că un diagnostic corect și complet al tuturor structurilor componente ale aparatului dento-maxilar va aduce beneficii multiple pacientului, prezenta teză abordează pe larg impactul anumitor examinări complementare asupra diagnosticului și planului de tratament ortodontic.

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

OBIECTIVELE TEZEI

Obiectivul principal al acestei teze este acela de a evidenția aportul pe care îl au examinările complementare moderne în realizarea unui diagnostic ortodontic complet și întocmirii planului de tratament. Cele două mari direcții de cercetare au fost legate de

utilizarea CBCT-ului în ortodonție și importanța pe care relația centrică și sănătatea articulației temporo-mandibulare le au pentru planificarea corectă a tratamentului ortodontic. Obiectivele celei de-a doua părți a acestei teze au fost:

1. Evaluarea CBCT a raportului pe care rădăcinile dinților posteriori maxilari îl au cu sinusul maxilar în funcție de tiparul facial al pacienților și de vârsta acestora.
2. Înregistrarea discrepantei dintre RC și OH pe un lot de pacienți nedeprogramați neuromuscular anterior și discutarea posibilelor implicații pe care această discrepantă le-ar putea avea asupra planului de tratament ortodontic.
3. Structurarea într-o ordine logică și clară a indicațiilor, limitărilor și avantajelor utilizării tehnologiei CBCT în ortodonție.

Studiul 1. Tipologia facială, poziția dinților posteriori și relația acestora cu sinusul maxilar

Obiectivul studiului nostru este acela de a afla dacă există o legătură între tiparul facial de creștere, poziția rădăcinilor dinților posteriori și sinusul maxilar.

Din acest motiv, dorim să evaluăm relația dintre rădăcinile dinților posteriori maxilari și peretele inferior al sinusului maxilar în diferite tipare de creștere facială.

Material si metodă Selecția subiecților

Acest studiu este un studiu transversal, cross-section, bazat pe un lot de 1455 subiecți, pacienți ai unei clinici private. Toți acești pacienți au avut în fișa lor de tratament examinări radiologice tip CBCT, parțiale sau complete, la nivelul maxilarelor și craniului. Examinările CBCT au fost realizate pentru a diagnostica corespunzător anumite afecțiuni dentare sau anomalii ortodontice. Comisia de Etică a Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca a aprobat realizarea acestui studiu.

Analiza cefalometrică

Atribuirea pacienților într-unul dintre cele trei tipare faciale s-a realizat prin analizarea teleradiografiilor de profil obținute prin reconstrucția imaginilor CBCT ale fiecărui pacient.

Utilizând triunghiul lui Tweed și unghiul FMA, lotul de pacienți a fost împărțit în trei tipare faciale:

- Grupul A: Normodivergenți ($FMA=22^{\circ}-28^{\circ}$)
- Grupul B: Hipodivergenți ($FMA < 22^{\circ}$)
- Grupul C: Hiperdivergenți ($FMA > 28^{\circ}$)

Analiza 3D a poziției rădăcinilor dinților posteriori maxilari

Un scor între 0 și 3 a fost atribuit fiecărui apex, în funcție de raportul său cu sinusul maxilar.

Rezultate

Lotul final de pacienți a fost de 128 de subiecți. În total, au fost examinați 703 dinți, dintre care 389 molari și 314 premolari. 186 dinți și 420 de rădăcini în grupul hipodivergent, 356 dinți și 819 rădăcini în grupul normodivergent și 161 de dinți și 381 de rădăcini în grupul de subiecți hiperdivergenți. Cele mai frecvente scoruri au fost scorul 0 (34.3%) și scorul 3 (37.1%). Comparând tiparele faciale cu analiza post-hoc, diferențe statistice semnificative au fost găsite între

tiparul normodivergent și hipodivergent pentru Pscor și M2scor. De asemenea, între tiparele hipodivergent și hiperdivergent au fost găsite diferențe semnificative, însă doar pentru M2scor. Hipodivergenții au avut semnificativ mai puține rădăcini de molar doi în sinusul maxilar decât normo și hiperdivergenții. La analiza corelațiilor dintre diferite scoruri/per dinte (DINTEscor), PM2scor a fost corelat pozitiv cu PM1scor ($\rho = 0.29, p = 0.01$), M1scor ($\rho = 0.66, p < 0.001$) și M2scor ($\rho = 0.37, p = 0.002$). Și între M1scor și M2scor ($\rho = 0.50, p < 0.001$) precum și între PM1scor și M1scor ($\rho = 0.32, p = 0.003$) au fost găsite corelații pozitive. Pscor nu a fost semnificativ diferit nici între bărbați și femei (1.61 ± 0.68 vs. $1.71 \pm 0.67, p = 0.40$, testul Mann-Whitney). Nici în privința scorurilor per dinte nu s-au găsit diferențe între sexe. O diferență statistic semnificativă a fost găsită între grupurile de subiecți hiperdivergenți și hipodivergenți pentru M2scor: grupul hiperdivergent a avut o frecvență mai mare a rădăcinilor molarului doi superior în apropierea/ în sinusul maxilar decât grupul de referință, hipodivergent

Concluzii

Adesea, există o strânsă relație de proximitate între rădăcinile dinților posteriori și sinusul maxilar. Într-un grup populațional tânăr (7-24 ani), poziția apexurilor molarului doi superior în raport cu sinusul maxilar, este asociată cu tiparul de creștere facială. În grupul de subiecți hipodivergenți, rădăcinile molarilor superiori (mai ales molarul secund) sunt localizate la distanță de sinusul maxilar în comparație cu rădăcinile subiecților din grupul normo și hiperdivergent.

Studiul 2. Evoluția raportului de vecinătate dintre dinții posteriori maxilari și sinusul maxilar în funcție de tiparul facial și vârstă

Obiectivul acestui studiu a fost acela de a determina influența pe care vârsta o are asupra raportului dintre dinții posteriori și sinusurile maxilare, în diferite tipare faciale de creștere.

Material și metodă

Studiul a fost realizat utilizând o bază de date comună și informațiile folosite și pentru studiul 1. Selecția subiecților, realizarea examinărilor radiologice, analiza cefalometrică, catalogarea rădăcinilor dentare și atribuirea unui scor (0-3) realizându-se în același mod.

Rezultate

În acest studiu am găsit următoarele corelații între vârstă și DINTEscor și Pscor:

- Între vârstă și Pscor ($\rho = 0.016, p = 0.886$) nu s-a găsit nici o corelație semnificativă.
- Pscor nu a fost semnificativ statistic diferit nici între diferitele grupuri de vârstă ($p = 0.623$, Kruskal-Wallis test).

După controlarea factorului vârstă, între grupul de subiecți normodivergenți și hipodivergenți s-a găsit o diferență statistic semnificativă pentru Pscor. Grupul de subiecți normodivergenți a avut mai frecvent rădăcinile dinților posteriori maxilari situate în apropierea sinusului maxilar decât grupul hipodivergent.

Concluzii

Vârsta nu influențează într-un mod semnificativ raportul dintre rădăcinile dinților posteriori și sinusul maxilar. Acest raport rămâne aproximativ constant în populația tânără.

Studiul 3. Efectul discrepantei dintre relația centrică și poziția de intercuspidare maximă asupra realizării planului de tratament ortodontic

Obiectivul studiului a fost analizarea direcției, frecvenței și magnitudii discrepantei dintre poziția de intercuspidare maximă și relația centrică.

Material și metodă

Grupul de participanți la studiu a fost alcătuit din 40 de pacienți simptomatici și asimptomatici care s-au prezentat într-un cabinet privat de medicină dentară pentru o consultație ortodontică de specialitate. Studiul s-a desfășurat în Cluj-Napoca, România, în perioada 2014-2015.

Pentru înregistrarea poziției de relației centrică a fost utilizată ceară extra dură Almore, după tehnica descrisă de Roth. Pentru montarea modelelor în articulator a fost utilizat un articulator semi-adaptabil (AD2- Advanced Dental Design, Riverside, CA). Pentru a înregistra grafic discrepanța tridimensională dintre poziția de intercuspidare maximă și relația centrică, modelele au fost transferate în instrumentul MCD. Măsurătorile au fost realizate cu o aproximație de 0.1 milimetri (mm).

Rezultate

La studiu au participat 16 pacienți de sex masculin și 24 pacienți de sex feminin. Vârsta pacienților a variat între 9 și 40 de ani, cu o medie de 24,2 ani.

85% dintre pacienți au prezentat discrepanțe verticale între poziția de intercuspidare maximă și relația centrică la ambii condili, în timp ce la 87,5% dintre pacienți s-au observat discrepanțe în plan orizontal.

Coincidența celor două poziții de referință s-a observat la numai 2,5% dintre pacienți, iar la 12,5% dintre subiecți acestea au coincis în plan transversal.

Concluzii

În cadrul studiului de față, toți pacienții au prezentat deplasare condiliană între intercuspidarea maximă și relația centrică în cel puțin un plan. Numai 2.5% dintre pacienți au prezentat o coincidență în sens orizontal și vertical a poziției condililor mandibulari în intercuspidare maximă și relație centrică și doar 12.5% au arătat o coincidență în sens transversal. Corelarea semnelor și simptomelor asociate disfuncției articulației temporo-mandibulare cu valorile discrepantei IM-RC pot transforma examinarea graficelor MCD într-o etapă de diagnostic curent în practica medicinei dentare și ortodonției.

Studiul 4. CBCT-ul în ortodonție. Review al indicațiilor actuale: unde suntem astăzi?

Obiectivul acestui review a fost sintetizarea indicațiilor și contraindicațiilor acestui tip de explorare imagistică în sfera ortodonției și oferirea unei imagini clare asupra acestui subiect, așa cum este el perceput în literatură de specialitate astăzi. Au fost prezentate principiile de bază recomandate de comisiile de specialitate din Europa și America de Nord cu privire la utilizarea CBCT în ortodonție.

Indicațiile CBCT-ului în ortodonție

În ortodonției, există puține articole care să sprijine potențialul examinărilor 3D de a schimba planul de tratament. Este citat ghidul clinic al Asociației Americane de Radiologie Orală și Maxilo-facială publicat în 2013 și neschimbat în ultimii 5 ani.

Avantajele utilizării CBCT-ului în ortodonție

CBCT este un instrument de diagnostic complex interdisciplinar. Utilizat judicios, oferă informații și detalii de diagnostic esențiale, a căror identificare precoce poate aduce beneficii majore sănătății pacientului.

Aplicații clinice ale CBCT-ului în ortodonție

Evaluarea suportului osos dento-alveolar.

Evaluarea discrepanțelor transversale osoase maxilare .

Planificarea poziționării minimplanturilor ortodontice și plăcuțelor de ancoraj scheletic.

Planning-ul și vizualizarea rezultatelor tratamentului ortodontic prin protrakția maxilară cu plăcuțe de ancoraj scheletic.

Planning-ul intervențiilor de chirurgie ortognată și evaluarea rezultatelor.

Evaluarea volumului căilor aeriene superioare.

Evaluarea articulației temporo-mandibulare.

Concluzii

Nu este necesar sau recomandabil să indicăm tuturor pacienților examinări CBCT, fără discernământ. Este la fel de greșit să nu știm să distingem care sunt pacienții care pot beneficia de pe urma acestei examinări și să nu indicăm o examinare radiologică complexă atunci când beneficiile pentru pacient depășesc riscurile.

Summary of the PhD Thesis

The contribution of modern complementary examinations in estabilishing the orthodontic diagnosis

PhD Student: **Maria-Carmen Costea**

PhD Coordinator: **Prof.Dr. Mîndra Eugenia Badea**

CLUJ-NAPOCA 2018



UMF

UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	14
Current state of knowledge	
1. Examinarea convențională în ortodontie	19
1.1. Clinical examination	20
1.1.1. Face analysis	20
1.1.2. Evaluation of dento-maxillary function	21
1.1.3. Assessment of oral health	22
1.1.4. Assessment of static and dynamic occlusion	22
1.1.5. Assessment of the temporo-mandibular joint	23
1.2. Routine clinical records	25
1.3. Routine complementary examinations	27
1.3.1. Study models	27
1.3.2. Conventional x-rays used in orthodontics	28
1.3.3. The intra and extraoral photographs	28
2. Modern complementary examinations	30
2.1. Cone beam computer tomography (CBCT)	31
2.2. Magnetic resonance imaging (MRI)	31
2.3. Ultrasonography	35
2.4. Condyle position indicator (CPI)/ Measures Condyle Displacement(MCD)	36
2.5. Digital study models	38
2.6. Digital occlusogram	42
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. General objectives	46
2. Study 1. Facial biotype, posterior teeth and their relationship with the maxillary sinus	48
2.1. Introduction	48
2.2. Material and method	49
2.2.1. Patients selection	49
2.2.1. X-ray examination	49
2.2.2. Cephalometric analysis	50
2.2.3. 3D analysis of the maxillary teeth root position	52
2.2.4. Statistical analysis	54
2.3. Results	56
2.3.1. Statistical method error	56
2.3.2. Patients lot	57
2.3.3. 3D position of root apices	59

2.4. Discussions	63
2.5. Conclusions	66
3. Study 2. The evolution of the relationship between the maxillary posterior teeth according to facial biotype and age	67
2.2. Introduction	67
2.3. Material and method	68
2.4. Results	69
2.5. Discussion	72
2.6. Conclusions	74
4. Study 3. The effect of the discrepancy between centric relationship and habitual occlusion on orthodontic treatment planning	75
4.2. Introduction	75
4.3. Material and method	77
4.4. Results	82
4.5. Discussions	85
4.6. Conclusions	96
5. Studiul 4. CBCT in orthodontics. Review of the literature: where are we today?	98
5.2. Introduction	98
5.3. 3D imaging principles	100
5.4. CBCT indications in orthodontics	104
5.5. The advantages of using CBCT in orthodontics	107
5.6. Clinical applications of CBCT use in orthodontics	110
5.6.1. Assessment of dento-alveolar bone support	110
5.6.2. 3D view of included and supernumerary teeth and dental transpositions	111
5.5.3 Evaluation of the transversal maxillary deficit	112
5.5.4. Orthodontic miniscrew insertion and skeletal anchor plates location planning	114
5.5.5. Orthodontic treatment planning and outcomes obtained through skeletal anchor plates for maxillary protraction	115
5.5.6. Orthognatic surgery planning and outcome visualisation	115
5.5.7. Upper airway volume assessment	116
5.5.8. Temporo-mandibular joint assessment	117
5.7. Conclusions	118
6. General conclusions	119
7. Originality and innovation of the thesis	121

Key words: orthodontics, orthodontic diagnosis, modern, treatment plan, complementary examinations, cone-beam computed tomography, CBCT, maxillary sinus, dental roots, MCD, CPI, centric relationship, habitual occlusion.

INTRODUCTION

Orthodontics, an essential branch of dental medicine, has a major impact on the health of the dento-maxillary system and any such treatment is the equivalent of a complete and complex dental restoration. Stunning technological advances have been made in recent years. Complex radiological examinations (cone-beam computed tomography-CBCT among others), 3D photography, digital analysis of dental arches and occlusion, digital set up, orthodontic or orthodontic-surgical treatment results assessment through digital means as well as the analysis of upper airways and polysomnography have now become instruments often indispensable for the orthodontist in the process of treatment planning.

Today, they are two major currents of opinion regarding the outcomes of the orthodontic treatment and its goals:

- "*Face driven orthodontics*" - "Orthodontic treatment driven by the facial appearance of the patient"
- "*Occlusion driven orthodontics*" - "Orthodontic treatment driven by the dental occlusion"

Starting from the premises that a correct and complete diagnosis of all dento-maxillary structures will bring multiple benefits to the patient, this thesis deals extensively with the impact of some complementary examinations on the diagnosis and the orthodontic treatment planning.

PERSONAL CONTRIBUTION

OBJECTIVES OF THE THESIS

The main objective of this thesis is to highlight the contribution of the modern complementary examinations in achieving and preparing a complete orthodontic diagnosis and treatment plan. The two major research directions have been related to the use of CBCT in orthodontics and the importance that the centric relationship and the health of the temporomandibular joint have for the correct planning of the orthodontic treatment. Therefore, the second part of this thesis was oriented on:

1. The CBCT evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth apices and the maxillary sinus according to the patient's facial pattern and age.
2. Assessing the discrepancy between centric relationship and habitual occlusion in a group of patients who were not neuromuscularly deprogrammed previously and discussing the possible implications of this discrepancy on the orthodontic treatment plan.

3. Structuring in a logical and clear order the indications, limitations and advantages of using CBCT technology in orthodontics.

Study 1. Facial biotype, posterior teeth and their relationship with the maxillary sinus

The objective of our study is to find out whether there is a link between facial growth pattern, the position of the maxillary posterior root apices and the maxillary sinus. For this reason, we want to evaluate the relationship between the apices of the maxillary posterior teeth and the inferior wall of the maxillary sinus in different facial growth patterns.

Material and method

Patients selection

This study is a cross-sectional, cross-sectional study, based on a group of 1455 subjects, from a private clinic. All these patients had in their treatment chart CBCT examinations, either partial either full-size. CBCT examinations were performed to properly diagnose certain dental conditions or orthodontic abnormalities. The Ethics Commission of the University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca approved the study.

Cephalometric analysis

The assignment of patients to one of the three facial models was done by analyzing the lateral cephs obtained by reconstructing the CBCT images of each patient.

Using Tweed's triangle and FMA angle, the patient group was divided into three facial patterns:

- Group A: Normodivergents (FMA = 22 ° -28 °)
- Group B: Hypodivergents (FMA <22 °)
- Group C: Hyperdivergents (FMA > 28 °)

3D analysis of the posterior maxillary teeth root position

A score between 0 and 3 was assigned to each apex, depending on the relationship he had with the maxillary sinus inferior wall.

Results

The final group of patients had 128 subjects. In total, 703 teeth were examined, of which 389 molars and 314 premolars. 186 teeth and 420 roots in the hypodivergent group, 356 teeth and 819 roots in the normodivergent group and 161 teeth and 381 roots in the hyperdivergent subjects group. The most frequent scores were scored 0 (34.3%) and the score 3 (37.1%). Comparing by facial patterns the groups with post-hoc analysis, statistically significant differences were found between the hypodivergent and the normodivergent facial pattern for Pscore and M2score. Also, between hypodivergent and hyperdivergent patterns significant differences were found, but only for M2score. The hypodivergents had significantly fewer second molar roots into the maxillary sinus when compared to the

normo and hyperdivergent facial biotype groups. When analyzing the correlations between different scores / tooth (TOOTHscore), PM2score was positively correlated with PM1score ($\rho = 0.29, p = 0.01$), M1score ($\rho = 0.66, p < 0.001$) and M2score ($\rho = 0.37, p = 0.002$). Between M1score and M2score ($\rho = 0.50, p < 0.001$) as well as between PM1score and M1score ($\rho = 0.32, p = 0.003$) positive correlation were found. Pscore was not significantly different between males and females (1.61 ± 0.68 vs. $1.71 \pm 0.67, p = 0.40$, Mann-Whitney test). No gender differences were found in scores per tooth. A statistically significant difference was found between the groups of hyperdivergent and hypodivergent subjects for M2score: the hyperdivergent group had a higher frequency of upper second molar roots close/ projecting into the maxillary sinus than the hypodivergent group.

Conclusions

Often, there is a close proximity between the posterior teeth and the maxillary sinus. In a young population (7-24 years), the position of the upper two molar apices relative to the maxillary sinus is associated with the facial growth pattern. In the hypodivergent group, the roots of the upper molars (especially the second molar) are located away from the maxillary sinus compared to the roots of the normo and hyperdivergent subjects.

Study 2. The evolution of the relationship between the maxillary posterior teeth according to facial biotype and age

The objective of this study was to determine if age has any influence on the relationship between the posterior teeth and the maxillary sinuses in different facial growth patterns .

Material and method

The study was conducted using a common database with Study 1. Subjects selection, cephalometric analysis and the root apex score assessment (0-3) being carried out in the same way.

Results

In this study we found the following correlations between age and TOOTHscore and Pscore:

- Between age and Pscore ($\rho = 0.016, p = 0.886$) no significant correlation was found.
- Pscore was not statistically significantly different between the different age groups ($p = 0.623$, Kruskal-Wallis test) .

After controlling the age factor, a statistically significant difference for Pscore was found between the group of normodivergent subjects and hypodivergent. The group of normodivergent subjects had more often the roots of the posterior maxillary teeth located near the maxillary sinus than the hypodivergent group.

Conclusions

Age does not significantly influence the relationship between the posterior teeth and the maxillary sinus. This ratio remains approximately constant in a young population.

Study 3 . The effect of the discrepancy between centric relationship and habitual occlusion on orthodontic treatment planning

The objective of the study was to analyze the direction, frequency and magnitude of the discrepancy between the position of maximum intercuspitation and the centric relationship .

Material and method

The subjects group consisted of 40 symptomatic and asymptomatic patients who presented themselves in a private dental office for an orthodontic consultation . The study was conducted in Cluj-Napoca, Romania, between 2014 and 2015.

To record the centric relationship, the extra hard Almore wax was used , according to the technique described by Roth. A semi-adjustable articulator (AD2- Advanced Dental Design, Riverside, CA) was used to mount the models. To plot the three-dimensional discrepancy between the maximum intercuspitation position and the centric relationship, the MCD instrument was used. The measurements were made with an approximation of 0.1 millimeters (mm).

Results

The study involved 16 male and 24 female patients. The age of patients varied between 9 and 40 years, with an average of 24.2 years.

85% of patients had vertical discrepancies between maximum intercuspitation and centric relationship position for both condyles, while 87.5% of patients were observed to have a horizontal discrepancy.

The perfect coincidence of the two reference positions was observed in only 2.5% of the patients, and in only 12.5% of the subjects the two positions coincided transversally.

Conclusions

In the present study, all patients had condylar displacement between the maximum intercuspitation position and centric relationship in at least one plane. Only 5% of the patients showed a coincidence in the vertical and horizontal direction for the two mandibular condyles and only 12.5 % showed a transversal coincidence. The correlation of signs and symptoms associated with temporomandibular joint dysfunction and the maximum intercuspitation-centric relationship discrepancies can transform the examination of MCD graphs into a current diagnosis procedure in both dental medicine and orthodontics.

Study 4. CBCT in orthodontics. Review of the literature: where are we today?

The objective of this review was to synthesize the indications and contradictions of this type of imaging exploration in the sphere of orthodontics and to give a clear picture of this subject, as perceived in specialized literature today. They were presented p Basic Principles recommended by specialized commissions d in Europe and North America on the uti lysing CBCT in orthodontics.

CBCT indications in orthodontics

In orthodontics, there are few articles to support the potential of 3D examinations to change the treatment plan . The clinical guide of the American Association of Oral and Maxillofacial Radiology is in plce since 2013 and it is unchanged in the past 5 years.

The advantages of using CBCT in orthodontics

CBCT is a complex interdisciplinary diagnostic tool. Used judiciously, it provides essential diagnostic information and details, whose early identification can bring major health benefits to the patient.

Clinical applications of CBCT use in orthodontics

Assessment of dento-alveolar bone suport.

Assessment of dento-alveolar bone support

3D view of included and supernumery teeth and dental transpositions

Evaluation of the transversal maxillary deficit

Orthodontic miniscrew insertion and skeletal anchor plates location planning

Orthodontic treatment planning and outcomes obtained through skeletal anchor plates used for maxillary protraction

Orthognatic surgery planning

Upper airway volume assessment

Temporo-mandibular joint assessment

Conclusions

It is not necessary or advisable to indicate to all patients CBCT examinations without discernment.

It is equally wrong not to know which patients could benefit from this examination and not to indicate a complex radiological examination when the benefits to the patient outweigh the risks.