

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Studiu comparativ între examinarea clinică, axiografia computerizată, IRM și ecografie în diagnosticul patologiei articulației temporomandibulare

Doctorand **Daniel Tălmăceanu**

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

CLUJ-NAPOCA 2019



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	15
1. Anatomia articulației temporomandibulare	17
1.1. Aspecte generale	17
1.2. Suprafețele articulare	18
1.3. Discul articular	18
1.4. Capsula articulară	19
1.5. Membrana sinovială	19
1.6. Ligamentele articulare	20
2. Patologia articulației temporomandibulare	21
2.1. Definiții și clasificare	21
2.2. Deranjamente interne	23
2.3. Tulburări inflamatorii	26
2.4. Tulburări degenerative	27
3. Explorări paraclinice ale articulației temporomandibulare	29
3.1. Axiografia computerizată	29
3.2. Explorări imagistice	30
3.2.1. Radiologie convențională	30
3.2.2. Computer tomograf	32
3.2.3. Imagistică prin rezonanță magnetică	34
3.2.4. Ultrasonografie	37
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	41
1. Obiective	43
2. Metodologie generală	45
2.1. Standardul de referință- imagistică prin rezonanță magnetică	45
2.2. Examinarea clinică	47
2.3. Examinarea ultrasonografică	48
2.4. Analiza statistică	50
3. Studiul 1 - Valoarea diagnostică a ultrasonografiei de 13 MHz în evaluare poziției discului articular	53
3.1. Introducere	53
3.2. Obiective	53
3.3. Material și metodă	53
3.4. Rezultate	60
3.5. Discuții	62
3.6. Concluzii	66

4. Studiul 2 - Studiu comparativ între ultrasonografia de 13 MHz și cea de 20 MHz în diagnosticul deranjamentelor interne ale articulației temporomandibulare	67
4.1. Introducere	67
4.2. Obiective	67
4.3. Material și metodă	67
4.4. Rezultate	70
4.5. Discuții	72
4.6. Concluzii	76
5. Studiul 3 - Evaluarea ultrasonografică a distensiei capsulare în sinovita articulației temporomandibulare	77
5.1. Introducere	77
5.2. Obiective	78
5.3. Material și metodă	78
5.4. Rezultate	84
5.5. Discuții	89
5.6. Concluzii	92
6. Studiul 4 - Studiu comparativ între examenul clinic, axiografia computerizată și IRM în diagnosticul deranjamentelor interne ale articulației temporomandibulare	93
6.1. Introducere	93
6.2. Obiective	93
6.3. Material și metodă	94
6.4. Rezultate	102
6.5. Discuții	105
6.6. Concluzii	109
7. Concluzii generale	111
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	113
REFERINȚE	115

Cuvinte cheie: articulația temporomandibulară, disfuncția temporomandibulară, deplasare discală, modificări degenerative, sinovită, IRM, ultrasonografie

INTRODUCERE

Patologia articulației temporomandibulare (ATM) este una extrem de complexă și necesită de cele mai multe ori atât o examinare clinică minuțioasă, cât și investigații paraclinice. În patologia infecțioasă, tumorală sau traumatică, explorările imagistice au un aport important în stabilirea unui diagnostic corect și în monitorizarea tratamentului. În privința deplasărilor discale și modificărilor degenerative, nu există criterii precise de indicație pentru investigațiile imagistice. Posibilitățile de explorare imagistică a ATM sunt multiple: radiologie convențională,

computer tomograf (CT), cone beam computer tomograf, imagistică prin rezonanță magnetică (IRM), ultrasonografie.

Cel mai important aspect este ca practicienii să cunoască situațiile în care trebuie indicate explorări imagistice pacientului cu disfuncție temporomandibulară și ce tip de explorări. Confuzia poate să apară deoarece există foarte multe clasificări clinice ale disfuncției, al cărei diagnostic și tratament e situat la granița dintre cercetările științifice și experiența medicului. Pondere cea mai mare în stabilirea diagnosticului o are examinarea clinică. Doar după această etapă crucială se poate indica, dacă este nevoie, una sau mai multe investigații imagistice. Investigația imagistică a ATM trebuie indicată doar dacă aduce informații suplimentare în conturarea diagnosticului sau contribuie la optimizarea planului de tratament.

Deși utilizată la scară largă în patologia articulațiilor mari (scapulo-humerală, coxo-femurală), ultrasonografia a întâmpinat anumite limite în explorarea elementelor ATM, în principal din cauza suprapunerii structurilor articulare, mai ales în poziția cu gura-deschisă.

Studiile de față își propun, în principal, evaluarea valorii diagnostice a ultrasonografiei în patologia disfuncției temporomandibulare. Un alt obiectiv al acestei cercetări este de a standardiza un protocol de utilizare a investigațiilor complementare în patologia ATM, comparând aceste investigații între ele și cu standardele care sunt considerate în acest moment de referință.

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

Studiu 1. Valoarea diagnostică a ultrasonografiei de 13 Mhz în evaluarea poziției discului articular

Obiective. Studiul de față își propune evaluarea valorii diagnostice a ultrasonografiei de 13 Mhz în determinarea poziției discului ATM.

Material și metodă. Un număr de 74 de pacienți consecutivi (148 de ATM) cu semne și simptome de disfuncție temporomandibulară, conform Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) au fost incluși în acest studiu prospectiv. Pacienții au fost examinați prin ultrasonografie și IRM la un interval de 1 până la 5 zile după examinarea clinică. Ultrasonografia a fost efectuată cu ajutorul unui aparat Hitachi EUB 8500 (Hitachi, Medical Corp., Tokyo, Japan) cu un transductor linear L 54 M 6.5-13 MHz, folosindu-se frecvența de 13 MHz. Examinarea IRM a fost efectuată cu un echipament de 1.5 T (Siemens Avanto, Siemens, Erlagen, Germania).

Rezultate. IRM a identificat 68 (45.95 %) ATM normale, 47 (31.76 %) ATM cu deplasare discală cu reducere, 33 (22.3 %) ATM cu deplasare discală fără reducere și 34 (22.97 %) de ATM cu osteoartrită. Ultrasonografia a depistat 78 (52.7 %) ATM normale, 37 (25 %) ATM cu deplasare discală cu reducere, 33 (22.3 %) ATM cu deplasare discală fără reducere și 21 (14.19 %) de ATM cu osteoartrită. Comparat cu IRM, ultrasonografia a înregistrat o sensibilitate (Se) de 93.1 %, o specificitate (Sp) de 87.88 %, o valoare predictivă pozitivă (VPP) de 87.1%, o valoare predictivă negativă (VPN) de 93.55 % și o acuratețe diagnostică de 90.32 % pentru diagnosticul deplasărilor discale.

Concluzii. US de înaltă rezoluție a demonstrat valori ridicate de sensibilitate, specificitate și acuratețe diagnostică în identificarea deplasărilor discale ale ATM, comparativ cu IRM. Bazându-ne pe aceste rezultate, US de înaltă rezoluție reprezintă un instrument diagnostic util în evaluarea poziției discului articular. Valoarea diagnostică a US depinde strict de abilitățile examinatorului și de aparatura utilizată.

Studiu 2. Studiu comparativ între ultrasonografia de 13 MHz și cea de 20 MHz în diagnosticul deranjamentelor interne ale articulației temporomandibulare

Obiective. Scopul acestui studiu a fost de a determina acuratețea diagnostică a ultrasonografiei de 20 MHz în depistarea deplasărilor discale cu sau fără reducere și modificărilor degenerative ale ATM.

Material și metodă. Timp de 30 de luni, 50 de pacienți (100 ATM) cu semne și simptome de disfuncție temporomandibulară au fost investigați prin ultrasonografie de 13 MHz și 20 MHz, IRM și examinare clinică. Într-o primă etapă s-a efectuat ultrasonografia de 13 MHz cu aparatul Hitachi EUB 8500 (Hitachi, Medical Corp., Tokyo, Japan), cu un transductor linear L 54 M 6.5-13 MHz, apoi cea de 20 MHz cu aparatul Sonotouch Tablet and System (Ultrasonix Medical Corporation) cu un transductor linear de 8-40 MHz. Examinarea IRM a fost efectuată cu un echipament de 1.5 T (Siemens Avanto, Siemens, Erlangen, Germania). Perioada dintre examinări a fost de 1-7 zile.

Rezultate. Comparat cu IRM, ultrasonografia de 13 MHz a înregistrat o Se de 72.58 %, o Sp de 86.84 %, o VPP de 90 %, o VPN de 66 % și o acuratețe diagnostică de 78 % în diagnosticul deplasărilor discale ale ATM. Ultrasonografia de 20 MHz a obținut o Se de 75.81 %, o Sp de 86.84 %, o VPP de 90.38 %, o VPN de 68.75 % și o acuratețe diagnostică de 80 %. Pentru modificările degenerative, în cazul ultrasonografiei de 20 MHz s-a obținut Se de 58.33 %, Sp de 93.42 %, VPP de 73.68 %, VPN de 87.65 % și acuratețe diagnostică de 85 %. În ceea ce privește variabilitatea intra-observațională, pentru deplasările discale s-a obținut un coeficient Kappa de 0.822, iar pentru modificările degenerative s-a obținut un coeficient Kappa de 0.813.

Concluzii. Utilizarea frecvenței ecografice de 20 MHz a permis o mai bună diferențiere a structurilor tisulare ale ATM față de cea de 13 MHz. Acest lucru, alături de o sensibilitate ușor crescută a ultrasonografiei de 20 MHz față de cea de 13 MHz în identificarea poziției discului articular, recomandă utilizarea frecvenței de 20 MHz în depistarea deranjamentelor complexului disc-condil.

Variabilitatea intra-observațională foarte bună susține valoarea diagnostică ridicată a ecografiei de 20 MHz în patologia mecanică a ATM

Studiu 3. Evaluarea ultrasonografică a distensiei capsulare în sinovita articulației temporomandibulare

Obiective. Scopul acestui studiu a fost de a evalua dacă grosimea capsulară crescută, evidențiată și măsurată ultrasonografic se asociază cu prezența de lichid intraarticular și îngroșare a membranei sinoviale, diagnosticate cu imagistica IRM. Un alt obiectiv a fost de a stabili

valoarea prag optimă a distensiei capsulare măsurate ecografic, valoare ce poate fi considerată un semn indirect al sinovitei și al acumulării de lichid intraarticular.

Material și metodă. 102 pacienți (204 ATM) cu semne și simptome de disfuncție temporomandibulară, conform RDC/TMD au fost incluși într-un studiu prospectiv, pe o perioadă de 3 ani. Examinarea ultrasonografică a urmărit identificarea prezenței de lichid intraarticular, prin măsurarea distensiei capsulare cuprinse între suprafața supero-laterală a condilului mandibular și suprafața osoasă a eminentei articulare. Măsurătorile au fost realizate în poziția cu gura închisă. Investigația IRM a urmărit prezența sinovitei și a lichidului sinovial acumulat în exces. Distensia capsulară a fost ulterior corelată cu imaginile obținute cu ajutorul IRM, pentru confirmarea sau infirmarea prezenței lichidului inflamator intraarticular. S-a analizat curba ROC pentru a identifica valoarea prag optimă a distensiei capsulare, valoare ce poate fi utilizată ca semn indirect de diagnostic al sinovitei ATM.

Rezultate. Valorile grosimii capsulare au fost cuprinse între 0.7 și 3.6 mm. Valoarea prag optimă pentru diagnosticul colecției lichidiene intraarticulare a fost de 2.05 mm, cu o sensibilitate de 55.9% și o specificitate de 94.7% ($p < 0.05$). Următoarea valoare prag optimă identificată a fost de 1.75 mm, cu o sensibilitate de 82.4%, și o specificitate de 67.6%. Aria de sub curba ROC (AUC) a fost de 0.78 (95% CI 0.68, 0.87).

Concluzii. Distensia capsulară poate fi folosită ca un semn indirect al acumulării de lichid în ATM. Valoarea prag optimă obținută în acest studiu a fost de 2.05 mm. Ultrasonografia de rezoluție înaltă nu a atins valoarea diagnostică a IRM în evaluarea modificărilor inflamatorii intraarticulare, dar reprezintă o tehnică de o acuratețe diagnostică bună, ce poate fi folosită în cazul suspiciunii unei hidratroze ATM.

Studiu 4. Studiu comparativ între examenul clinic, axiografia computerizată și IRM în diagnosticul deranjamentelor interne ale articulației temporomandibulare

Obiective. Scopul acestui studiu a fost de a identifica valoarea diagnostică a axiografiei computerizate în deranjamentele interne ale ATM, având ca standard de referință IRM. Un alt obiectiv al acestui studiu a fost de a evalua valorile medii pentru unghiul Bennett și panta condiliană și de a vedea cum se modifică aceste valori în funcție de patologia prezentă.

Material și metodă. Treizecișitri de pacienți (66 ATM) consecutivi au fost incluși în acest studiu prospectiv pe o perioadă de 12 luni (între octombrie 2016 și octombrie 2017). Criteriile de includere au fost reprezentate de pacienți cu semne și simptome de deplasări discale cu sau fără reducere ale ATM, conform RDC/TMD. S-a realizat examinarea clinică și axiografia computerizată de către un medic specialist de chirurgie orală, în aceeași ședință. Investigația IRM a fost realizată la interval de 1 până la 7 zile consecutiv examinării clinice și axiografiei computerizate. Axiografia computerizată a fost realizată cu sistemul Cadiax Compact 2 (Gamma, Viena, Austria).

Rezultate. Examinarea clinică a depistat 23 (34.85 %) deplasări discale cu reducere, 18 (27.27 %) deplasări discale ireductibile și 25 (37.88 %) ATM normale. Axiografia computerizată a detectat 22 (33.33 %) deplasări discale cu reducere 21 (31.82 %) deplasări discale ireductibile și 23 (34.85 %) ATM normale. IRM a identificat 30 (45.45 %) deplasări discale cu reducere, 17 (25.76 %) deplasări discale ireductibile și 19 (28.79 %) ATM normale. Comparativ cu IRM,

axiografia computerizată a înregistrat o Se de 85.11 %, Sp de 94.74 %, VPP de 97.56 %, VPN de 72 % și o acuratețe diagnostică de 87.88 %. S-au calculat de asemenea și valorile unghiului Bennett și ale pantei condiliene. Variabila panta condiliană (sagittal condylar guidance) are media (DS) de 42.08 (95% CI 40.1 - 44.05) și valori de la 20 până la 60. Variabila unghiul Bennett (transversal condylar guidance) are mediana (IQR) de 9 (7 - 13) și valori de la 5 până la 30, cu interval de încredere de 95% CI 7.5 - 11.

Concluzii. Axiografia computerizată reprezintă o metodă simplă, rapidă, capabilă să reproducă mișcările funcționale ale ATM, oferind posibilitatea unei analize comparative a celor două articulații. IRM și axiografia computerizată aduc informații diferite despre starea ATM. IRM oferă date structurale importante, pe când axiografia oferă date despre funcționalitatea articulară. În cazul deplasărilor discale ale ATM, apar modificări ale unghiului Bennett și ale pantei condiliene între cele două articulații.

Summary of PhD thesis

Comparative study between clinical examination, computerized axiography, MRI and ultrasonography in diagnosis of temporomandibular joint pathology

PhD student **Daniel Tălmăceanu**

PhD coordinator Prof.dr. **Grigore Băciuț**

CLUJ-NAPOCA 2019



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

INTRODUCTION	13
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	15
1. Temporomandibular joint anatomy	17
1.1. General aspects	17
1.2. Articular surfaces	18
1.3. Articular disc	18
1.4. Articular capsule	19
1.5. Synovial membrane	19
1.6. Articular ligaments	20
2. Temporomandibular joint pathology	21
2.1. Definition and classification	21
2.2. Internal derangements	23
2.3. Inflammatory changes	26
2.4. Degenerative changes	27
3. Complementary examination of the temporomandibular joint	29
3.1. Computerized axiography	29
3.2. Temporomandibular joint imaging	30
3.2.1. Plain radiography	30
3.2.2. Computed tomography	32
3.2.3. Magnetic resonance imaging	34
3.2.4. Ultrasonography	37
PERSONAL CONTRIBUTION	41
1. Objectives	43
2. General methodology	45
2.1. Reference standard- magnetic resonance imaging	45
2.2. Clinical examination	47
2.3. Ultrasonography	48
2.4. Statistical analyses	50
3. Study 1 - High-resolution ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position	53
3.1. Introduction	53
3.2. Aims	53
3.3. Materials and methods	53
3.4. Results	60
3.5. Discussions	62
3.6. Conclusions	66

4. Study 2 - Comparative study between 13 MHz ultrasonography and 20 MHz ultrasonography in diagnosis of temporomandibular joint internal derangements	67
4.1. Introduction	67
4.2. Aims	67
4.3. Materials and methods	67
4.4. Results	70
4.5. Discussions	72
4.6. Conclusions	76
5. Study 3 - Ultrasonographic assessment of the capsular width in temporomandibular joint synovitis	77
5.1. Introduction	77
5.2. Aims	78
5.3. Materials and methods	78
5.4. Results	84
5.5. Discussions	89
5.6. Conclusions	92
6. Study 4 - Comparative study between clinical examination, computerized axiography and MRI in diagnosis of temporomandibular joint internal derangements	93
6.1. Introduction	93
6.2. Aims	93
6.3. Materials and methods	94
6.4. Results	102
6.5. Discussions	105
6.6. Conclusions	109
7. General conclusions	111
8. Originality and innovation of the thesis	113
REFERENCES	115

Keywords: temporomandibular joint, temporomandibular disorders, disc displacement, degenerative changes, synovitis, MRI, ultrasonography

INTRODUCTION

Temporomandibular joint (TMJ) has a very complex pathology and needs often complementary investigations. In TMJ tumors and trauma, radiological investigations are very important in establishing a proper diagnosis and in treatment follow up. When it comes to degenerative joint disease or disc displacements there are no clear indications for what investigation should the clinician use. The imaging techniques available for TMJ examinations are: computed tomography (CT), cone beam computed tomography (CBCT), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasonography (US).

The most important issue is that the clinicians should precisely know when and what imaging technique to indicate in case of temporomandibular disorders (TMD). The confusion may occur because there are many clinical classifications of TMD, whose diagnosis and treatment is located at the border between scientific research and physician experience. Although a clinical

examination cannot detail the exact condition of a joint, imaging should only be done after a thorough physical examination indicates that more information is needed.

Although widely used in large joint pathology (scapular-humeral, coxo-femoral), ultrasonography has encountered certain limits in exploring TMJ elements, mainly due to overlapping articular structures, especially in the open-mouth position.

The present studies aim mainly to evaluate the diagnostic value of ultrasonography in the pathology of TMJ. Another objective of this research is to standardize a protocol for the use of complementary investigations in TMJ pathology, comparing these investigations with each other and with the standards that are considered at this time of reference.

PERSONAL CONTRIBUTION

Study 1. Diagnostic value of 13 MHz ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position

Aims. The purpose of this study was to determine the diagnostic value of 13 MHz high-resolution ultrasonography (US) in temporomandibular joint (TMJ) disc displacements.

Materials and methods. A number of 74 patients (148 TMJs) with signs and symptoms of temporomandibular disorders, according to the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), were included in this study. All patients received US and magnetic resonance imaging (MRI) of both TMJs 1 to 5 days after the clinical examination. MRI examinations were performed using 1.5 T MRI equipment (Siemens Avanto, Siemens, Erlangen, Germany). Ultrasonographic examination was performed on a Hitachi EUB 8500 (Hitachi Medical Corp., Tokyo, Japan) scanner with L 54 M 6.5-13 MHz linear transducer, using the 13 MHz frequency.

Results. MRI depicted 68 (45.95%) normal joints, 47 (31.76%) with disc displacement with reduction, 33 (22.3%) with disc displacement without reduction and 34 (22.97%) with degenerative changes. US detected 78 (52.7%) normal joints, 37 (25%) with disc displacement with reduction, 33 (22.3%) with disc displacement without reduction and 21 (14.19%) with degenerative changes. Compared to MRI, US showed a sensitivity of 93.1%, specificity of 87.88%, accuracy of 90.32%, a positive predictive value of 87.1% and a negative predictive value of 93.55% for overall diagnosis of disc displacement.

Conclusions. Based on our results, high-resolution ultrasonography showed high sensitivity, specificity and accuracy in the diagnosis of TMJ disc displacement. It could be a valuable imaging technique in assessing TMJ disc position. The diagnostic value of high-resolution ultrasonography depends strictly on the examiner's skills and on the equipment used.

Study 2. Comparative study between 13 MHz ultrasonography and 20 MHz ultrasonography in diagnosis of temporomandibular joint internal derangements

Aims. The purpose of this study was to determine the diagnostic value of 20 MHz high-resolution ultrasonography related to MRI in diagnosing temporomandibular joint pathology. Another

objective of this study was to compare the diagnostic value of 20 MHz ultrasonography with 13 MHz ultrasonography.

Material and methods. Over a period of 30 months, a number of 50 consecutive patients (100 TMJs), diagnosed with temporomandibular disorders, according to RDC/TMD were included in the study. First, ultrasonographic examination (US) was performed on a Hitachi EUB 8500 (Hitachi Medical Corp., Tokyo, Japan) scanner with L 54 M 6.5-13 MHz linear transducer, using the higher frequency available. The second US evaluation was performed with a Sonotouch and Tablet system (Ultrasonix Medical Corporation) with an 8–40 MHz linear transducer operating at 20 MHz. MRI examinations were performed using 1.5 T MRI equipment (Siemens Avanto, Siemens, Erlangen). The period between the clinical, ultrasound and MRI examinations was within seven days.

Results. Compared to MRI, 13 MHz US showed a sensitivity (Se) of 72.58 %, a specificity (Sp) of 86.84 %, a positive predictive value (PPV) of 90 %, negative predictive value (NPV) of 66 % and a diagnostic accuracy of 78 %, whereas 20 MHz US showed a Se of 75.81 %, a Sp of 86.84 %, a PPV of 90.38 % and a NPV of 68.75 % and a diagnostic accuracy of 80 % for overall TMJ disc displacements. The overall Se, Sp, PPV, NPV of 13 MHz US for degenerative TMJ changes, were 58.33 %, 92.11%, 70 %, and 87.5 %, respectively, while for 20 MHz US were 58.33 %, 93.42 %, 73.68 %, and 87.65 %, respectively. Regarding intra-observer agreement, the Kappa coefficient was 0.822 for disc displacements and 0.813 for degenerative changes.

Conclusion. The use of 20 MHz US allowed a better differentiation of the tissue structures of the TMJ than the 13 MHz. Together with a slightly increased sensitivity of the 20 MHz US to the 13 MHz US in assessing the position of the articular disc, recommends the use of the 20 MHz frequency in detecting TMJ disc displacements.

The very good intra-observer agreement supports the high diagnostic value of the 20 MHz US in TMJ disc displacements.

Study 3. Ultrasonographic assessment of the capsular width in temporomandibular joint synovitis

Objective. The aim of this study was to evaluate if the increased capsular width of the TMJ assessed with high-resolution ultrasonography is associated with joint effusion assessed with MRI. Another objective was to establish the best cut-off value of the capsular width, which can be considered an indirect sign of TMJ synovitis and effusion.

Material and method. 102 patients (204 TMJs) with signs and symptoms of temporomandibular disorders according to RDC/TMD were included in a prospective study over a period of 3 years. The US examination aimed at identifying the presence of joint effusion by measuring the capsular distention between the superior-lateral surface of the mandibular condyle and the bone surface of the articular eminence. The measurements were made in the closed-mouth position. The MRI investigation tracked the presence of synovitis and joint effusion. Capsular distention was subsequently correlated with MRI images to confirm or refute the presence of inflammatory intraarticular fluid. The ROC curve was analyzed to identify the optimal cut-off value for capsular distention, which can be used as an indirect diagnostic sign of TMJ synovitis.

Results. The capsular width values were found to be between 0.7-3.6mm. The best cut-off value was 2.05 mm with sensibility of 55.9% and specificity of 94.7% ($p < 0.05$). The next optimal cut-off value was 1.75 mm with sensibility of 82.4% and specificity of 67.6%. The area under the curve was 0.78 (95 % CI 0.68, 0.87).

Conclusions. Capsular width can be used as an indirect sign of TMJ effusion. The best cut-off value obtained in this study was 2.05 mm. High-resolution ultrasonography has not reached the diagnostic value of MRI in assessing TMJ inflammatory changes, but is a technique of good diagnostic accuracy that can be used in case of suspicion of TMJ synovitis and effusion.

Study 4. Comparative study between clinical examination, computerized axiography and MRI in diagnosis of temporomandibular joint internal derangements

Aims. The aim of this study was to identify the diagnostic value of computerized axiography in TMJ internal derangements. The gold standard used was MRI investigation. Another objective of the study was to evaluate the mean values for Bennett angle and condylar inclination and to see if these values correlates with TMJ pathology.

Material and methods. Thirty-three consecutive patients (66 TMJs) were included in this prospective study over a 12 month period (between October 2016 and October 2017). Inclusion criteria were patients with signs and symptoms of disc displacement with or without reduction, according to RDC/TMD. Clinical examination and computerized axiography was performed by an oral surgeon in the same appoinment. The MRI investigation was performed from 1 to 7 days after clinical examination and computerized axiography. Computerized axiography was performed with Cadiax Compact 2 system (Gamma, Vienna, Austria).

Results. MRI detected 19 (28.79 %) normal TMJs, 30 (45,45 %) with disc displacement with reduction and 17 (25.76%) with disc displacements without reduction. Axiography depicted 23 (34.85 %) normal TMJs, 22 (33.33%) with disc displacements with reduction and 21 (31.82%) with disc displacements without reduction. Clinical examination detected 25 (37.88 %) normal TMJs, 23 (34.85 %) disc displacement with reduction and 18 (27.27 %) disc displacements without reduction. Compared to MRI, computerized axiography showed a sensitivity of 85.11%, specificity of 94.74 %, diagnostic accuracy of 87.88% , a positive predictive value of 97.56 % and a negative predictive value of 72 %. The Bennett angle (transversal conylar guidance) had the median (IQR) of 9 (7-13) with values from 5 to 30 (95 % CI 7.5-11). The condylar inclination showed a mean (DS) of 42.08 (95 % CI 40.1-44.05) with values from 20 to 60.

Conclusions. Computerized axiography is a simple, fast method, capable of reproducing TMJ functional movements, offering the possibility of a comparative analysis between the two joints. Axiography must always be correlated with clinical examination. MRI and computerized axiography offer different information about TMJ status. MRI provides important structural data, while axiography provides functionality data. In the case of TMJ disc displacements, there are changes in the Bennett angle and the condylar inclination between the two joints.