



Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa  
Mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde  
2018-2020

Estudo do valor de diagnóstico da técnica de Ressonância Magnética na  
avaliação funcional da ATM antes e após a artrocentese: Revisão  
Sistemática da Literatura

Jéssica Gilberto Santilal

Orientador: Professor Doutor Luís Manuel Carvalho Freire

Dissertação de Mestrado

Lisboa, julho de 2020

---

## Agradecimentos

Após ter chegado o fim desta etapa tão importante da minha vida, gostaria de expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que fosse possível a realização deste trabalho. Por esta razão, quero aproveitar esta oportunidade para mostrar a minha gratidão perante todos aqueles que, direta ou indiretamente, auxiliaram para o meu sucesso.

Ao meu orientador, Professor Doutor Luís Freire, pelo apoio, disponibilidade e motivação com que me orientou neste trabalho. Muito obrigada pelo empenho e por toda a paciência que teve ao longo da realização da tese.

Ao meu pai, Gilberto Santilal, que me acompanhou desde o início da etapa, obrigada pelo amor, incentivo e força incondicional que me tem dado para que conseguisse tornar este sonho em realidade.

À minha mãe, Jiotibai Quessou, que não estando mais entre nós fisicamente, permanece eternamente na minha mente e no coração, e sei o quanto orgulho tem pelas minhas conquistas e sucesso.

Aos meus familiares, especialmente aos meus tios, agradeço pelo todo o carinho e alegria que sempre me disponibilizaram e nunca estiveram ausentes ao longo do período desta etapa.

Aos meus amigos, a quem tenho muito a agradecer pela amizade e estímulo emocional frequente, e pelo enorme apoio nos momentos mais difíceis.

---

## Resumo

A Disfunção temporo-mandibular (DTM) é uma das patologias que envolve complicações na articulação temporo-mandibular (ATM), nos músculos mastigatórios e nas estruturas associadas e que se manifesta na oclusão. As desordens da ATM podem ser do tipo intra- ou extra-articular. O deslocamento do disco, que faz parte das desordens intra-articulares, pode ainda ocorrer com ou sem redução, isto é, durante a abertura máxima da boca, o disco anterior pode, ou não, ficar reduzido.

O diagnóstico da DTM envolve a avaliação da história do paciente e a observação clínica deste. Em seguida, podem ser requeridos exames complementares de diagnóstico, os quais incluem geralmente imagens médicas obtidas através das técnicas de Ressonância Magnética (RM) ou de Ultrassonografia. A RM é considerada como a técnica *gold standard* uma vez que as imagens por ela fornecida permitem analisar a relação do disco com a articulação e com as estruturas associadas, não só no estágio normal, mas também na presença de patologia. Para além disso, esta técnica tem a capacidade de fornecer informações sobre a morfologia e a posição do disco, permitindo a deteção dos primeiros sinais de disfunção, os quais incluem a rutura do tecido retrodiscal. Para o tratamento desta desordem da ATM existem diversas opções terapêuticas de entre as quais se destaca a artrocentese, uma terapia minimamente invasiva e que pode ser usada quando o doente não responde à terapêutica conservativa.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar com que frequência são adquiridas imagens de RM, antes e após a artrocentese, em pessoas com deslocamento do disco articular. Tem ainda como objetivo perceber a relevância dada pelos diferentes autores à realização da imagem de controlo de RM (adquirida após a artrocentese).

Para responder aos objetivos, foi efetuada uma revisão da literatura em 4 bases de dados: Pubmed, Cochrane Library, LILACS e ScienceDirect, com as palavras-chave "*arthrocentesis*", "*magnetic resonance*", e "*disc displacement*". Após a aplicação dos critérios de exclusão, foram incluídos 24 estudos, publicados entre 2014 e 2020. Cada artigo foi analisado através da *Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale* para avaliação da respetiva qualidade.

Apesar do número reduzido de estudos, conclui-se que um número reduzido de autores realiza a aquisição de imagens de RM após a artrocentese, o que compromete a avaliação imagiológica dos doentes depois de terem sido submetidos à terapia.

Palavras-chave: Ressonância magnética, artrocentese, deslocamento do disco

---

## Abstract

Temporo-mandibular dysfunction (TMD) is one of the pathologies that involves complications in the temporo-mandibular joint (TMJ), in the masticatory muscles and associated structures, which manifests in mouth occlusion. TMJ disorders can be of the intra- or extra-articular type. Disc displacement, which is part of intra-articular disorders, can still occur with or without reduction, that is, during the maximum opening of the mouth, the anterior disc may or may not be reduced.

The diagnosis of TMD involves the assessment of the patient's history and clinical observation. Then, complementary diagnostic exams may be required, which generally include medical images obtained using Magnetic Resonance (MR) or Ultrasound techniques. MRI is considered the gold standard technique since the images it provides allow to analyze the relationship of the disc with the joint and with the associated structures, not only in the normal stage but also in the presence of pathology. In addition, this technique has the ability to provide information about the morphology and position of the disc, allowing the detection of the first signs of dysfunction, which include rupture of the retrodiscal tissue. For the treatment of this TMJ disorder, there are several therapeutic options, among which arthrocentesis stands out, a minimally invasive therapy that can be used when the patient does not respond to conservative therapy.

The present study was carried out with the objective of evaluating how often MRI images are acquired, before and after arthrocentesis, in people with displacement of the articular disc. It also aims to understand the relevance given by different authors to the acquisition of MRI control images (after the arthrocentesis procedure).

To answer the goal questions, a literature review was carried out in four databases: Pubmed, Cochrane Library, LILACS and ScienceDirect, with mesh words "*arthrocentesis*"; "*magnetic resonance*"; "*disc displacement*". After applying the exclusion criteria, 24 studies, published between 2014 and 2020, were included. Each article was analyzed using the Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale to assess its quality.

Despite the small number of studies, one may conclude that a small number of authors perform the acquisition of MR images after arthrocentesis, which compromises the imaging evaluation of patients after they have undergone therapy.

Key words: Magnetic resonance, arthrocentesis, disc displacement

---

# Índice Geral

## Índice

Resumo.....	iii
Abstract .....	iv
Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tabelas.....	vii
Lista de Abreviaturas e Acrónimos.....	viii
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. Disfunções da Articulação-temporomandibular .....	1
1.2. Objetivos .....	3
1.3. Organização deste documento .....	3
<b>2. Anatomopatologia da ATM .....</b>	<b>5</b>
2.1. Anatomia da ATM.....	5
2.2. Patologia da ATM .....	6
2.3. Técnica terapêutica da lise com artrocentese para as patologias da ATM.....	7
<b>3. IRM no diagnóstico das patologias da ATM .....</b>	<b>11</b>
3.1. IRM – conceitos fundamentais.....	11
3.2. IRM aplicada às patologias da ATM .....	13
3.2.1 Modo estático para estudo da ATM.....	14
3.2.2 Modo dinâmico para estudo da ATM.....	14
<b>4. Metodologia .....</b>	<b>17</b>
4.1. Descrição do estudo .....	17
4.2. Métodos de pesquisa dos estudos.....	18
4.3. Critérios de inclusão e exclusão .....	18
<b>5. Resultados e discussão .....</b>	<b>21</b>
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>35</b>
Referências bibliográficas .....	37
Webgrafia:.....	43

---

## Índice de Figuras

Figura 2.1 - Esquema da ATM. ....	5
Figura 2.2 - Artrocentese realizada com duas agulhas. ....	8
Figura 5.1 - Esquema dos estudos encontrados em cada base de dados .....	16

---

## Índice de Tabelas

Tabela 1.1 - Pacientes submetidos ao tratamento não-cirúrgico antes da artrocentese. ....	5
Tabela 1.2 - Número de artrocentese realizadas. ....	5
Tabela 4.3. Critérios de inclusão e exclusão dos estudos .....	12
Tabela 5.1 Critérios que levaram à exclusão dos estudos .....	15
Tabela 5.1. Dados importantes dos estudos selecionados .....	17
Tabela 5.1. Dados importantes dos estudos selecionados parte 2 .....	18
Tabela 5.1. Dados importantes dos estudos selecionados parte 3 .....	19
Tabela 5.1. Dados importantes dos estudos selecionados parte 4 .....	20
Tabela 5.2. Limitações e vantagens dos estudos selecionados .....	21
Tabela 5.2. Limitações e vantagens dos estudos selecionados parte 2 .....	22
Tabela 5.2. Limitações e vantagens dos estudos selecionados parte 3 .....	24
Tabela 5.3. Avaliação da qualidade dos estudos .....	25
Tabela 5.3. Avaliação da qualidade dos estudos parte 2 .....	26
Tabela 5.2. Avaliação da qualidade dos estudos parte 3 .....	27

---

## Lista de Abreviaturas e Acrónimos

### A

AH – Ácido hialurónico

AMB – Abertura máxima da boca

ART – Artrocentese

ATM – Articulação Temporomandibular

### B

B<sub>0</sub> – Campo magnético

### D

DTM – Disfunção Temporomandibular

### H

HASTE - *Half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo magnetic resonance imaging*

### I

IRM – Imagem por Ressonância magnética

### L

LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

### P

PRP – Plasma Rico em Plaquetas

### R

RCT – *Randomised control trial*

RM – Ressonância magnética

---

*T*

---

TC – Tomografia computadorizada

TE – Tempo de eco

TR – Tempo de repetição

TrueFISP – *True Fast Imaging with Steady-State Precession*

TSE – *Turbo spin echo imaging*

*V*

---

VAS – *Visual analog scale*

---

---

---

# 1. Introdução

## 1.1. Disfunções da Articulação-temporomandibular

### *Incidência e perda de qualidade de vida*

Aproximadamente, em 6 a 12% da população adulta, que equivale em média 10 milhões de habitantes dos Estados Unidos da América, ocorrem os sintomas de disfunção temporomandibular (DTM)<sup>1</sup>. Segundo os estudos de base populacional, as DTM afetam 10% a 15% dos adultos, no entanto apenas 5% procuram tratamento. O pico de incidência das DTM ocorre desde os 20 até aos 40 anos de idade<sup>2</sup>.

As DTM são igualmente capazes de afetar significativamente a qualidade de vida dos pacientes e são disfunções que podem tornar-se crónicas, uma vez que envolvem dor musculoesquelética, entre outras. Para além disso, levam frequentemente à presença de movimentos assimétricos da mandíbula, crepitações e ruído nas articulações e ainda dores de cabeça<sup>3</sup>.

### *Questões económicas*

No que respeita à situação portuguesa, não foi possível encontrar dados sobre os valores médios de tratamento das DTM, nem do número de horas-pessoa perdidos anualmente devido a baixas relacionadas com estas patologias. Um estudo sul-coreano revela, todavia, que um doente com DTM necessita de fazer uma gestão de longo prazo uma vez que a terapêutica pode levar a encargos financeiros significativos<sup>4</sup>. Nesse estudo foi verificado igualmente que os pacientes com DTM reportaram o dobro de “*claim insurance*” em relação aos pacientes sem a patologia<sup>4</sup>.

---

Geralmente, o custo varia consoante o tipo de terapia a ser utilizada e os exames que são necessários efetuar<sup>52</sup>. Adicionalmente, como a DTM é multifatorial, o ideal seria uma abordagem terapêutica multidisciplinar, envolvendo a especialidade de medicina geral, estomatologia, imagiologia, psiquiatria e cirurgia<sup>5</sup>.

Um estudo australiano refere que muitas pessoas continuam não sendo diagnosticadas e desconhecem os tratamentos que possam existir. Numa primeira gestão, o padrão a seguir seria nomeadamente de uma tratamento não-cirúrgico como se mostra na Tabela 1.1. Neste estudo, foram levantados os registos dos doentes do período de 2006-2014, com intuito de identificar os pacientes que fizeram artrocentese como uma das abordagens terapêuticas multidisciplinar<sup>6</sup>.

*Tabela Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.1 - Pacientes submetidos ao tratamento não-cirúrgico antes da artrocentese [6].*

Tratamento não-cirúrgico	72
Exercício em casa	57*
Splint oclusal	30*
Terapia física	27*
Farmacológico	22*

\*Muitos tiveram mais do que um tratamento [6].

Após o tratamento não cirúrgico, cerca de 115 articulações foram submetidas à artrocentese no total como se pode verificar na Tabela 1.2.

*Tabela 1.2 - Número de procedimentos de artrocentese realizados [6].*

Artrocentese	115
Unilateral esquerda	25
Unilateral direita	24
Bilateral	54
Repetida dentro de 3 meses	5
Repetida após os 12 meses	7

### *Diagnóstico da DTM*

O diagnóstico da DTM é feito através da história clínica e de avaliação clínica, suportada por meios complementares de diagnóstico baseados em imagem (RX, TC, IRM entre outros). Aos longos dos últimos anos, a IRM tem vindo afirmar-se como o meio complementar de diagnóstico – baseado em imagem – de eleição pois as imagens obtidas permitem não só demonstrar a relação existente entre o disco articular e o côndilo, mas também observar a inflamação, a anatomia e a morfologia da ATM.

---

## 1.2. Objetivos

Com a realização deste trabalho, pretende-se realizar uma revisão sistemática da literatura que permita avaliar com que frequência o exame de Ressonância Magnética (RM) é feito antes e após a terapêutica de artrocentese em pessoas com deslocamento do disco articular.

Para além do objetivo primário definido acima, este trabalho terá ainda como objetivo específico perceber a relevância dada à realização do segundo exame de RM, quer em modo estático quer em modo dinâmico, por parte dos autores. Da mesma forma, este trabalho visa comparar a necessidade de realizar o exame de RM antes e após a realização da artrocentese com outros agentes terapêuticos e a justificação da imagem de controlo.

## 1.3. Organização deste documento

Este documento está organizado em 6 capítulos; o primeiro destina-se a fazer uma introdução à problemática das DTM e à explicitação dos objetivos do trabalho. Seguidamente, no Capítulo 2, é abordada a ATM, a sua anatomia, patologias relacionadas e a terapia estudada neste estudo. Por conseguinte, no Capítulo 3, é descrita a importância da IRM, os seus fundamentos bem como as suas aplicações. A metodologia é descrita no Capítulo 4, juntamente com a amostra e os procedimentos realizados. No Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos e é feita a discussão dos mesmos. Por fim, apresenta-se a conclusão deste trabalho juntamente com as limitações.

---

---

---

## 2. Anatomopatologia da ATM

### 2.1. Anatomia da ATM

A ATM é uma articulação do tipo diartrodial bastante complexa dada a quantidade de estruturas musculares e ligamentares envolvidas (ligamentos bilaterais, diartrodial e temporomandibulares<sup>7</sup>). Para além dos ossos e ligamentos, ainda apresenta uma cápsula articular, a qual é dividida pelo compartimento superior e inferior<sup>8,9</sup> – ver Figura 2.1.

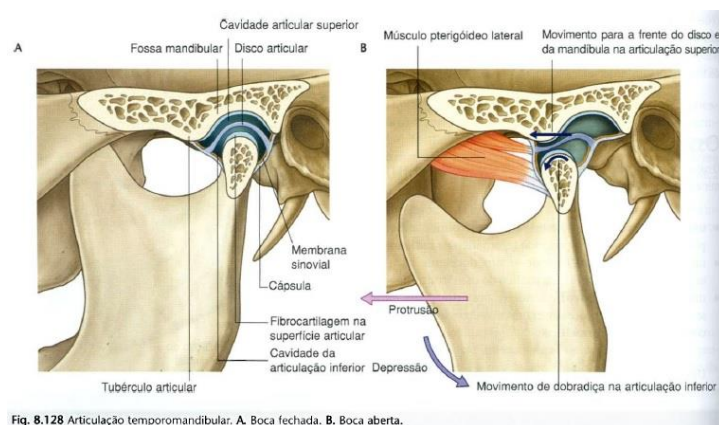


Figura 2.1 - Esquema da ATM<sup>51</sup>.

---

A ATM é uma articulação que faz a conexão entre o osso temporal e o côndilo mandibular<sup>10</sup>. Juntamente com as estruturas associadas – ligamentos e músculos mastigatórios – tem um papel crucial no movimento da mandíbula e na distribuição do *stress* produzido pela mastigação, deglutição e fonação<sup>7</sup>. Quando existe um desarranjo interno nesta articulação, há uma alteração na posição do disco articular em relação ao côndilo e a fossa glenóide do temporal<sup>11</sup>. Este disco apresenta uma forma bicôncava e elíptica, vista superiormente, e divide-se em três zonas: banda anterior, zona intermédia e banda posterior<sup>7</sup>.

A ATM é composta por uma distribuição heterogénea de células como condrócitos e fibroblastos que compõem as células do disco da ATM<sup>7</sup>.

## 2.2. Patologia da ATM

Existem algumas patologias da ATM, tais como infeções, tumores, lesões traumáticas, disfunção temporo-mandibular (DTM)<sup>12</sup>.

A DTM é uma das patologias que envolve complicações na ATM, nos músculos mastigatórios e na oclusão, e nas estruturas associadas<sup>12</sup> e tem um impacto na vida diária de um paciente pois poderá afetar nas atividades básicas como mastigar podendo levar a dor<sup>13</sup>. Compromete da mesma forma movimentos na abertura da boca e ressalto ou crepitação na ATM<sup>14</sup>.

A sua etiologia ainda não está totalmente compreendida, contudo, é possível afirmar que poderá estar relacionada com inúmeros fatores entre eles o *stress*, a mal oclusão, trauma, hábitos parafuncionais como o bruxismo, osteoartrite, tratamentos ortodônticos, fatores genéticos, idade, género, etc<sup>13,15</sup>. Esta patologia tem se verificado mais no género feminino sendo de etiologia considerada multifatorial<sup>16</sup>.

A patogénese da DTM pode ser vista também com os fatores bioquímicos, apesar de existir uma teoria do deslocamento do disco. São vários os mediadores inflamatórios no fluído sinovial como interleucina beta-1, fator alfa de necrose tumoral entre outros que estão associados no desenvolvimento da patologia<sup>17</sup>. Neste líquido sinovial, pode-se referir que o ácido hialurónico desempenha um papel muito importante na viscosidade deste, visto que a sua desintegração poderá levar a redução da viscosidade e desta forma aumentar a fricção entre as superfícies da articulação<sup>17</sup>.

As desordens da ATM podem ser do tipo intra-articular e extra-articular, sendo o deslocamento do disco a desordem intra-articular mais comum<sup>18</sup>. Dentro das desordens intra-articulares da DTM existem deslocamento do disco, patologia degenerativa da articulação e subluxação<sup>18</sup>.

---

O deslocamento do disco articular pode ser subdividido em deslocamento com redução, deslocamento com redução com bloqueio intermitente, deslocamento sem redução com limite na abertura da boca e deslocamento sem redução sem limite na abertura da boca, dependendo do estágio disfuncional entre o disco e o côndilo e o seu alinhamento<sup>19</sup>.

Muitos investigadores defenderam que o deslocamento do disco anterior é um ponto importante da dor na articulação. O deslocamento do disco sem redução provoca mais stress e força mais o ligamento posterior do disco do que o deslocamento do disco com redução<sup>20</sup>.

No que diz respeito à terapia da DTM, podem ser realizadas algumas intervenções: farmacológicas, hábitos cognitivos, aplicações intraorais, que são os métodos de primeira linha de intervenção. O tratamento cirúrgico é realizado normalmente quando as intervenções anteriores não foram eficazes<sup>13</sup>.

Os sintomas da DTM são variados e podem incluir estalos, limitação na abertura máxima da boca, dores de cabeça, dores de ouvidos, afetar os músculos<sup>21</sup>. É feito normalmente, exame clínico, imagens radiológicas da ATM e recolhida a história clínica para o diagnóstico da DTM<sup>21</sup>.

A razão principal do deslocamento: sobrecarregar a articulação, o que causa uma degradação de todos os componentes articulares e aumenta a sua fricção. Consequentemente, os ligamentos entre o disco e o côndilo são danificados que fazem com que o disco não mova juntamente corretamente com o côndilo. É uma alteração na função articular, em que há modificação na relação entre o disco articular e o menisco em relação ao côndilo e a eminência articular<sup>9</sup>.

### 2.3. Técnica terapêutica da lise com artrocentese para as patologias da ATM

A terapêutica visa não só aliviar a dor, mas também para restaurar a função e reduzir os sons articulares<sup>5,22</sup>. A terapia conservativa baseia-se nos fármacos, “*splints*” (goteiras), termoterapia, *laser*, entre outros. Quando a terapêutica anteriormente referida não consegue responder à problemática, então são realizados procedimentos, considerados como invasivos<sup>22</sup>.

Duas das intervenções cirúrgicas que poderão ser feitas são a artrocentese e artroscopia<sup>18,23</sup>. A artrocentese é uma das terapias minimamente invasivas (menos invasiva do que a artroscopia) no tratamento da DTM e pode ser usada quando o doente não responde à terapêutica conservativa<sup>14</sup>, nomeadamente em pacientes que sofrem de dor e limitação na abertura de boca<sup>16</sup>. A artrocentese tem a capacidade na redução

---

da pressão dentro da cápsula através da distensão do compartimento superior do ligamento<sup>14</sup>.

Normalmente é realizada com o ácido hialurônico (AH), o qual desempenha um papel crucial na lubrificação da articulação e desta forma reduz a fricção, sendo o componente principal do fluido sinovial<sup>18</sup>. Tem igualmente a capacidade de nutrição dos tecidos articulares<sup>24</sup>.

O AH é administrado isoladamente e visa a visco-suplementação; para além disso, atua igualmente como adjuvante na artrocentese<sup>24</sup>.

A técnica de artrocentese tradicional consiste na utilização de duas agulhas esterilizadas que são inseridas perfurando o compartimento articular superior. Uma destas é usada para a injeção da solução de lavagem que poderá ser uma solução salina ou lactato de Ringer; a outra é usada na remoção do produto que resulta da lavagem<sup>5</sup>. Com esta lavagem remove-se o líquido sinovial da articulação e os componentes inflamatórios presentes, os quais podem ser analisados laboratorialmente<sup>8</sup> – ver Figura 2.2.



*Figura 2.2 - Artrocentese realizada com duas agulhas<sup>51</sup>.*

Por outro lado, pode ser injetado um fármaco (anti-inflamatório ou lubrificante) dentro da cavidade com o intuito de reduzir a inflamação e a dor e aumentar ou melhorar a lubrificação da articulação. Vários agentes farmacológicos como drogas não-esteróides, anti-inflamatórios, corticoesteróides, opióides, agentes anestésicos locais, hialuronato de sódio têm sido utilizados com o intuito de aliviar a dor e a disfunção<sup>15</sup>.

O procedimento da lavagem permite diminuir a dor e pressão, contribuindo assim para o aumento da amplitude mandibular e para a melhoria no movimento do disco. A lise é obtida através da pressão com que é injetada a solução de lavagem. A

---

artrocentese é usada com mais frequência no tratamento dos doentes com deslocamento do disco com ou sem redução<sup>5</sup>.

No entanto, têm vindo a ser melhoradas e implementadas novas técnicas, pois a inserção da segunda agulha é por vezes feita de forma cega o que dificulta o procedimento do cirurgião. Guarda *et al.* reportaram uma nova técnica em que é apenas usada uma agulha para as duas funções (injeção e aspiração), sendo esta a que tem sido utilizada mais frequentemente a seguir à metodologia tradicional<sup>22</sup>.

Nos últimos anos, têm vindo a ser usados novos fármacos após ser realizada a artrocentese simples (com lise).

Um estudo recente de meta análise foi realizado por Chung *et al.*<sup>23</sup> em 2018 com o intuito de perceber a eficácia da artrocentese com plasma rico em plaquetas (PRP); este composto, por sua vez, tem demonstrado efeitos benéficos em algumas patologias musculoesqueléticas. Desta forma, alguns autores têm ganho interesse na realização de estudos para o tratamento das DTM com PRP. Na mesma perspetiva, têm sido realizados estudos clínicos randomizados com o intuito de comparar terapêuticas com AH e PRP. Contudo, subsiste um nível assinalável de controvérsia, sendo necessários mais estudos para comprovar a eficácia superior do PRP face ao AH<sup>23</sup>.

---

---

### 3. IRM no diagnóstico das patologias da ATM

#### 3.1. IRM – conceitos fundamentais

As técnicas de imagem por RM (IRM) devem-se ao fenómeno de ressonância magnética nuclear, o qual é observável em núcleos com um número ímpar de prótons ou neutrões (ou ambos). No caso do núcleo de hidrogénio, a elevada intensidade do sinal adquirido deve-se não só ao gigantesco número de moléculas de água contidas nos tecidos moles e líquidos do corpo humano<sup>12</sup>, mas também ao elevado valor da constante giromagnética destes (prótons), a qual é igual a 42,58 MHz/T, sendo maior do que para qualquer outro núcleo atómico.

O sinal medido resulta do fenómeno de perda e recuperação de coerência de fase (sinal de eco) entre os núcleos de hidrogénio existentes no plano anatómico em estudo, uma vez terminada a aplicação de um impulso (ou mais) de radiofrequência (RF) ao sistema. Este impulso de RF vai alterar a relação entre as populações de núcleos alinhados paralela e anti-paralelamente relativamente ao campo magnético externo aplicado,  $B_0$ , promovendo assim o fenómeno de ressonância magnética nuclear – um sistema diz-se ressonante quando absorve e emite energia a uma frequência específica. Para além disso, os impulsos de RF introduzem uma coerência de fase entre os *spins* dos núcleos em precessão, dando origem a um sinal - mensurável por uma antena - no plano perpendicular à direção do campo magnético externo. O regresso do sistema ao estado de menor energia é acompanhado da emissão de um sinal de RF, denominado FID (*free-induction decay*), do qual se obtém um ou vários ecos mediante a aplicação de um impulso de RF de 180° (mecanismo de *spin-echo*) ou da inversão dos gradientes de codificação espacial (mecanismo de *gradient-echo*). O espectro dos sinais obtidos

---

contêm informação sobre a distribuição espacial dos núcleos no plano (ou volume) de aquisição, uma vez que, à custa da aplicação de gradientes de campo magnético segundo as 3 direções espaciais, estes apresentam frequências e fases de precessão distintas.

As imagens obtidas apresentam aspetos diferentes consoante os parâmetros técnicos utilizados, dizendo-se que são ponderadas em T1, T2 ou DP (densidade protónica). A ponderação da imagem depende de 2 parâmetros fundamentais, o TR (tempo de repetição) e o TE (tempo de eco), os quais permitem obter sinais diferenciados (ou não) de estruturas ou tecidos com propriedades diferentes ao nível dos mecanismos de relaxação dos núcleos. Existem 2 mecanismos de relaxação; o primeiro, designado *spin-rede*, é caracterizado por um tempo designado T1, e descreve a recuperação das populações de núcleos alinhados paralelamente em relação ao campo magnético externo face às populações alinhadas anti-paralelamente; o segundo, designado *spin-spin*, é caracterizado por um tempo designado T2, e descreve a perda de coerência de fase entre os núcleos em precessão após a cessação do impulso de RF. O ajuste dos parâmetros TR e TE permite distinguir (ou não) os tecidos em função dos respetivos valores de T1 e T2, dizendo-se por isso que as imagens obtidas são ponderadas (ou não) nestes tempos.

A técnica de IRM é muitíssimo versátil e permite obter imagens em vários planos (capacidade multiplanar) e com diversas sequências, às quais estão associados diferentes tipos de contraste. No caso do estudo da ATM e das suas disfunções, imagens ponderadas em DP são frequentemente utilizadas na visualização da relação entre o disco e o côndilo, enquanto que imagens ponderadas em T2 são usadas no diagnóstico de inflamação da articulação. Por sua vez, uma imagem ponderada em T1 é a ideal para a avaliação da anatomia e morfologia<sup>12,25</sup>. A espessura normalmente usada é de 3 mm; no entanto, quanto menor for esta espessura, melhor será a qualidade de imagens mas maior será o tempo de aquisição<sup>12</sup>.

Uma das grandes vantagens da técnica de IRM é a ausência de efeitos deletérios provocados pela utilização de radiação ionizante. Por outro lado, tem alguns desvantagens, nomeadamente a impossibilidade de poder ser utilizada em doentes com aparelhos de *pacemaker* cardíacos que não são compatíveis com as condições de realização de um exame de RM ou a suscetibilidade à presença de objetos metálicos; para além disso, apresenta tempos de aquisição e custos geralmente mais elevados quando comparados com outras técnicas tomográficas (por exemplo, com a TC) e é difícil de realizar por pessoas com claustrofobia<sup>12,25</sup>.

---

### 3.2. IRM aplicada às patologias da ATM

A RM é considerada a técnica de diagnóstico apropriada para analisar o disco da ATM e as estruturas anatômicas associadas no estágio normal e na presença da patologia, uma vez que não é invasiva nem utiliza radiação ionizante. Para além disso, possui elevada resolução de contraste para os tecidos moles, permitindo a distinção das características dos mesmos<sup>26</sup>. Sendo assim, é considerado de grande importância a aquisição de uma imagem de RM de controlo após a intervenção com a artrocentese, de maneira a poder-se observar todas as alterações ocorridas<sup>27</sup>.

O diagnóstico da DTM envolve a combinação das técnicas de IRM, tomografia computadorizada, radiografia e artrografia, cujas imagens servem para complementar a história clínica e o exame clínico. A TC é considerada a técnica mais benéfica para imagens de osso e osteoartrose, enquanto que a IRM é considerada mais benéfica nas imagens de tecidos moles, incluindo o disco e a sua relação com a articulação<sup>7</sup>.

A RM, para além de ser considerada a técnica mais indicada para observação de imagens de estruturas de tecidos moles da ATM incluindo o disco articular, a membrana sinovial e o músculo pterigoideu lateral, é, da mesma forma, a técnica de imagem ideal no diagnóstico de deslocamento do disco<sup>12</sup>. Tem ainda a capacidade de fornecer informações sobre a morfologia do disco articular e sobre a posição do mesmo com a boca aberta e fechada<sup>25</sup>.

Esta técnica tem ainda a capacidade de detetar os primeiros sinais da disfunção, como modificações na forma do disco, rutura do tecido retrodiscal, etc.<sup>12</sup> Assim sendo, o exame de RM é crucial quando não é possível prever a posição verdadeira do disco através do exame clínico. Nas imagens por RM, a patologia está presente tendo a zona intermédia do menisco como referência relativamente a posição entre o osso temporal e o côndilo. O deslocamento do disco diagnostica-se quando a banda posterior se encontra na posição anterior, posterior, medial ou lateral no que diz respeito à superfície do côndilo<sup>12</sup>.

Contudo, estudos recentes demonstram que as imagens estáticas de RM poderão, por vezes, não ser suficientes para a compreensão total dos sistemas musculoesquelético, como é o caso da ATM. Assim, foram desenvolvidas sequências dinâmicas de RM nos inícios dos anos 90<sup>28</sup>.

Na realidade, as imagens de RM dinâmicas podem complementar com informações adicionais sobre o disco e a mobilidade do côndilo, redução do disco e alterações topográficas na relação entre o disco e o côndilo durante o movimento da abertura e fecho da cavidade oral<sup>20</sup>.

Segundo um estudo de revisão<sup>29</sup>, num trabalho de Wang *et al.* foi utilizada a sequência HASTE para a realização da RM dinâmica de 1,5 T com o objetivo da avaliação

---

da ATM na abertura e no fecho da boca. Foi considerado o plano sagital, tendo a aquisição sido feita com os seguintes parâmetros: TR = 1180 ms, TE = 65 ms, *field of view* (FOV) = 13 cm e espessura de corte = 7 mm. Por sua vez, é ainda indicado outro trabalho, feito por Zhang *et al.*, realizado igualmente com 1,5 T, com a sequência radial FLASH gradiente de eco, com o mesmo objetivo e com o plano sagital oblíquo, no qual foram utilizados os seguintes parâmetros: TR = 4,3 ms, TE = 2,2 ms e FOV = 192/192 mm.

Finalmente, na literatura, sugere-se que a IRM é exame “*gold standard*” no diagnóstico das desordens da ATM, contudo sabe-se que a ultrassonografia é igualmente eficaz<sup>30</sup>. Esta última apresenta um custo inferior, é não-invasiva, e acessível em tempo real; todavia, é fortemente dependente do operador.

### 3.2.1 Modo estático para estudo da ATM

Imagens ponderadas em T2 e em densidade protónica (DP), adquiridas utilizando a sequência *turbo spin-eco* (TSE), têm sido consideradas como “*gold standard*” na avaliação das DTM<sup>31</sup>. Num estudo realizado por Barchetti *et al.*<sup>31</sup>, foram adquiridas imagens estáticas no plano axial com espessura de 5 mm, matriz 256×256, TR = 105 ms, TE = 13 ms e FOV = 300×300. Seguidamente, foram adquiridas imagens estáticas com a boca fechada e com AMB, utilizando a sequência TSE, com duplo eco, ponderadas em DP e T2; os parâmetros de aquisição foram TR = 3500 ms, TE = 15/102 ms, FOV 140×140, espessura de 2 mm, *flip angle* 150°, matriz 256×256 e duas aquisições. Em seguida, adquiriram-se imagens ao longo do plano sagital, perpendicular ao longo do eixo do côndilo, com o intuito de ter acesso à posição do disco nas duas articulações.

Outro estudo, realizado por Wang *et al.*<sup>32</sup>, utilizou imagens estáticas ponderadas em DP, no plano sagital oblíquo, obtidas com a boca aberta e fechada, com os seguintes parâmetros: TR/TE = 1800/12 msec, TA (tempo de aquisição) = 3:09 minutos, FOV = 13 cm, matriz 256×256 e 15 secções da espessura de 2 mm.

### 3.2.2 Modo dinâmico para estudo da ATM

Recentemente, os investigadores têm sentido uma maior necessidade de realizar estudos para melhor compreensão de quais as sequências adequadas para a aquisição de imagens dinâmicas<sup>31</sup>, as quais permitem a visualização das diferentes estruturas enquanto o paciente abre e fecha a boca. Desta forma, foram propostas e estudadas as sequências FISP (*true-Fast Imaging with Steady state Precession*) e HASTE (*Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo spin-Echo*). Estas sequências permitiram visualizar o movimento da ATM quase em tempo real, criando assim imagens mais fidedignas do que as fornecidas pelas sequências consideradas pseudo-dinâmicas<sup>31</sup>.

---

A sequência HASTE é implementada adquirindo metade do espaço-K (espaço de Fourier), e com uma aquisição do tipo turbo *spin-eco*; no entanto, um estudo<sup>28</sup>, indica que uma sequência radial de preenchimento do espaço-K fornece também excelentes resultados.

Barchetti *et al.* utilizou no seu estudo com a sequência HASTE os parâmetros TR = 1100 ms, FOV 256×154, espessura de 6 mm, *flip angle* = 150° no plano sagital situado no meio do côndilo, enquanto os pacientes abriam e fechavam lentamente a boca<sup>31</sup>.

Noutro estudo de Wang *et al.* foi igualmente utilizada a sequência HASTE na aquisição de imagens dinâmicas no plano sagital, com os parâmetros TR/TE = 1180/65 msec, TA = 0:35 seg, FOV = 13 cm, matriz 128×128, espessura de 7 mm e 30 imagens<sup>32</sup>.

---

---

---

## 4. Metodologia

### 4.1. Descrição do estudo

O trabalho de base conducente a esta dissertação visava realizar uma investigação clínica aos doentes diagnosticados com deslocamento do disco articular, confirmados pelo exame de RM. Seria um estudo randomizado clínico (RCT), no qual os doentes selecionados previamente, iriam metade ser submetidos a artrocentese com ácido hialurónico (AH) e a outra parte submetida a artrocentese com plasma rico em plaquetas (PRP). Antes e após a intervenção, seriam realizados exames de RM como meio de avaliação a eficácia do tratamento com estes dois agentes terapêuticos. No entanto, não foi possível a realização deste estudo, devido a diversas razões entre elas o aparecimento do SARS-CoV-2. Sendo assim, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre o valor de diagnóstico da técnica de RM na avaliação funcional da ATM antes e após a artrocentese.

Esta revisão sistemática da literatura tem como objetivo avaliar a frequência com que é realizado o exame de RM, antes e após a artrocentese, em pessoas com deslocamento do disco articular.

Para além do objetivo primário definido acima, este trabalho terá ainda como objetivo específico perceber a relevância dada à realização do segundo exame de RM por parte dos autores, quer de forma estática, quer de forma dinâmica. Da mesma forma, este estudo visou comparar a necessidade de realizar o exame de RM antes e após a terapêutica quando esta se realiza com outros agentes terapêuticos e a justificação da imagem de controlo.

---

#### 4.2. Métodos de pesquisa dos estudos

Para a realização deste estudo, foi feita uma pesquisa nos motores de busca da Pubmed, na Cochrane Library, na LILACS e na *ScienceDirect*. A pesquisa foi depois alargada com as referências bibliográficas encontradas em artigos com interesse para o estudo.

A pesquisa foi realizada desde 15 de maio de 2020 até 20 de junho de 2020. A revisão foi delimitada no período compreendido entre 2014 a 2020, com a intenção de obter resultados mais atuais. Esta pesquisa foi igualmente limitada aos idiomas de inglês, português e espanhol.

As expressões de busca utilizadas foram “*Magnetic resonance AND arthrocentesis*”; “*Magnetic resonance AND disc displacement*”; “*Magnetic resonance AND TMJ disc displacement*” e “*Magnetic resonance AND disc displacement AND arthrocentesis*”.

#### 4.3. Critérios de inclusão e exclusão

Para obter os resultados pretendidos em artigos com o tema de interesse, foram definidos critérios de inclusão e exclusão, que se encontram na tabela seguinte.

*Tabela 4.3. Critérios de inclusão e exclusão dos estudos.*

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Estudos em humanos	Cartas ao editor
Artigos completos	Estudos narrativos
RCT	Estudos sem IRM antes da intervenção
Casos controlo	Estudos com artroscopia
Estudos retrospectivos	Revisão da literatura
Estudos observacionais	

---

#### 4.4. Avaliação da qualidade

Todos os artigos foram avaliados usando o “*Newcastle – Ottawa Quality Assessment Scale*”. Esta escala, desenvolvida pela Universidade da Newcastle, na Austrália, juntamente com a Universidade de Ottawa, no Canadá, avalia os estudos em 8 itens no total, agrupados em 3 grupos: a seleção do grupo dos estudos, a comparação entre os grupos e o *outcome* de estudo. Cada grupo pode ser classificado com uma estrela exceto o grupo da comparação, o qual pode ser avaliado com duas estrelas.

A escolha desta escala de avaliação – em detrimento de outras – foi justificada não só pelo facto de se ter considerado como mais adequada ao objetivo proposto, mas também pela maior simplicidade de aplicação.

Por se tratar de um trabalho de mestrado, a avaliação da qualidade dos artigos utilizando esta escala foi realizada apenas pela autora do trabalho.

---

---

---

## 5. Resultados e discussão

A amostra inicial era constituída por 1688 artigos: *Pubmed* (723), *Cochrane Library* (195), LILACS (45) e *ScienceDirect* (725), selecionados com base no ano de publicação (2014 a 2020). Após a leitura dos títulos e *abstracts*, retiraram-se os artigos repetidos e, para além disso, escolheram-se aqueles escritos nos seguintes idiomas: inglês, português e espanhol.

Na segunda etapa, os artigos foram lidos na sua totalidade e/ou apenas a secção de Materiais e Métodos ou ainda o respetivo protocolo, de forma a eliminar aqueles que não iam ao encontro dos objetivos deste trabalho. Em seguida, foram excluídos os artigos que satisfaziam qualquer um dos critérios indicados na Tabela 5.1.

*Tabela 5.1 - Critérios que levaram à exclusão dos estudos.*

Razões de exclusão
Estudos com TC, RX ou ultrassonografia apenas
Estudos com artroscopia
Doentes diagnosticados com osteoartrite apenas
Estudos onde não se fez IRM antes da intervenção
Repetição de estudos

Após a aplicação dos critérios indicados anteriormente, a amostra ficou reduzida a 24 artigos.

Na Figura 5.1, é apresentado um esquema dos estudos encontrados em cada base de dados.

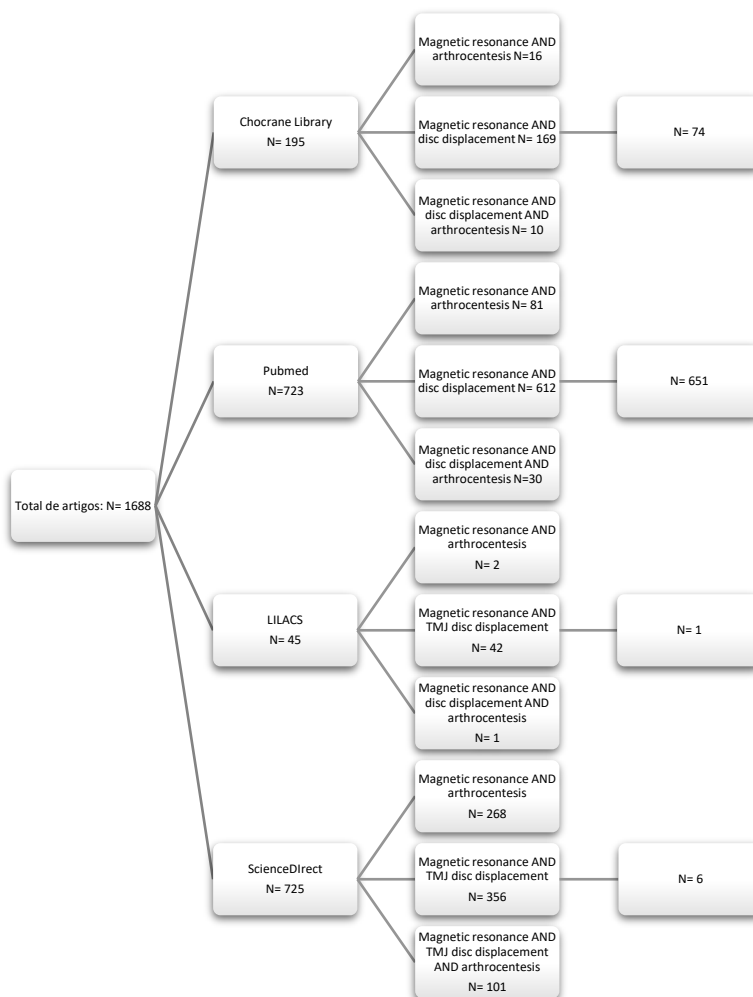


Figura 5.1 - Esquema dos estudos encontrados em cada base de dados.

Para os estudos selecionados, foi elaborada a Tabela 5.2, a qual sintetiza os dados mais importantes relativos a cada um. Nestes incluem-se a duração, o número de participantes, as variáveis em estudo, o tipo de aquisição das imagens de IRM, o objetivo e o tipo de estudo, para além do ano e do título.

A Tabela 5.3 apresenta as vantagens e as limitações dos artigos selecionados. Para além disso, refere também a intervenção terapêutica realizada, as variáveis em estudo e o tipo de análise (teste estatístico) utilizado.

Finalmente, na Tabela e 5.4, são indicados os resultados da avaliação da qualidade de cada artigo, a qual foi aferida tendo por base *Newcastle – Ottawa Quality Assessment Scale*.

Tabela 5.2. Dados importantes dos estudos selecionados.

Autor	Ano	Título	Duração do estudo	# Part.	Intervenção	Variáveis em estudo	IRM	Objetivo	Tipo de estudo
Grossmann <i>et al.</i> <sup>33</sup>	2020	Comparison of two needles arthrocentesis versus double cannula arthrocentesis in the treatment of temporomandibular disc displacement	24 meses	20	Artrocentese técnicas	duas Dor AMB	Antes e após	Comparar resultados clínicos e imagiológicos de duas técnicas	RCT
Abbasgholizadeh <i>et al.</i> <sup>34</sup>	2019	Evaluation of the efficacy of different treatment modalities for painful temporomandibular disorders	6 meses	45	“Splint” “Splint” com artrocentese “Splint” com laser	Dor Movimentos funcionais da mandíbula	Antes	Avaliar clinicamente a eficácia de 3 tratamentos e comparar os <i>outcomes</i>	Prospetivo
Bayramoglu <i>et al.</i> <sup>22</sup>	2019	Comparison of single- and double puncture arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint disorders: A six-month, prospective study	6 meses	32	Artrocentese técnicas	duas Dor AMB	Antes	Comparar eficácia de duas técnicas de artrocentese	Randomised Prospetivo
Grossmann <i>et al.</i> <sup>35</sup>	2019	Temporomandibular joint arthrocentesis: a technique. Case report	6 meses	1	Artrocentese	AMB Dor	Antes e após	Expor e discutir a nova técnica de artrocentese	Case report
Grossmann <i>et al.</i> <sup>36</sup>	2019	The use of arthrocentesis in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction	4 meses	234	Artrocentese isolada	Dor AMB	Antes e após	Avaliar a eficácia do uso da artrocentese	Observacional Retrospectivo
Kutuk <i>et al.</i> <sup>37</sup>	2019	Is repeated arthrocentesis beneficial in the treatment of temporomandibular disorders: A retrospective study	6 meses	30	Artrocentese	Dor AMB	Antes	Comparar a eficácia de uma vez vs. duas x artrocentese	Coorte
Lei <i>et al.</i> <sup>19</sup>	2019	Clinical protocol for managing acute disc displacement without reduction: a magnetic resonance imaging evaluation	1 semana	21	Artrocentese Manipulação mandibular “Splint anterior”	Dor AMB	Antes e após	Avaliar a eficácia da combinação de tratamentos com artrocentese	RCT

Tabela 5.2 (cont.). Dados importantes dos estudos selecionados parte 2.

Autor	Ano	Título	Duração do estudo	# Part.	Intervenção	Variáveis em estudo	IRM	Objetivo	Tipo de estudo
Marzook <i>et al.</i> <sup>24</sup>	2019	Intra-articular injection of a mixture of hyaluronic acid and corticosteroid versus arthrocentesis in TMJ internal derangement	3 meses	16	Artrocentese Artrocentese + AH + corticosteroide	Dor AMB	Antes	Comparar a eficácia da artrocentese com AH e corcosteroide	Caso-controlo
Polat <i>et al.</i> <sup>21</sup>	2019	Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders	6 meses	45	Artrocentese	AMB	Antes	Comparar os efeitos da artrocentese em diferentes DTM	Estudo retrospectivo
Toameh <i>et al.</i> <sup>17</sup>	2019	Management of patients with disk displacement without reduction of the temporomandibular joint by arthrocentesis alone, plus hyaluronic acid or plus platelet-rich plasma	9 meses	30	Artrocentese Artrocentese com Injeção de ácido hialurónico (AH) Artrocentese com Injeção com PRP	AMB Dor Eficiência mastigatória	Antes	Investigar a eficácia de 3 tratamentos com artrocentese e comparar qual é a superior	Caso-controlo
Yilmaz <i>et al.</i> <sup>15</sup>	2019	Comparison of treatment efficacy between hyaluronic acid and arthrocentesis plus hyaluronic acid in internal derangements of temporomandibular joint	6 meses	90	Artrocentese + AH AH	Dor AMB	Antes	Comparar a eficácia da artrocentese com ácido hialurónico	Prospetivo Caso-controlo
Bas <i>et al.</i> <sup>16</sup>	2018	The effect of exercise on range of movement and pain after temporomandibular joint arthrocentesis	3 meses	27	Artrocentese Artrocentese + fisioterapia	Dor AMB	Antes	Investigar o efeito de exercício após a artrocentese	Prospetivo Caso-controlo?
Folle <i>et al.</i> <sup>27</sup>	2018	Double puncture versus single puncture arthrocentesis for the management of unilateral temporomandibular joint disc displacement without reduction: A randomized controlled trial	6 meses	26	Artrocentese técnicas	duas Dor AMB	Antes	Comparar a eficácia de duas técnicas de artrocentese	RCT
Pasqual <i>et al.</i> <sup>38</sup>	2018	Evaluation of effusion and articular disc positioning after two different arthrocentesis techniques in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction	1 ano	26	Artrocentese técnicas	duas Dor AMB	Antes e após	Avaliar o derrame articular e a posição do disco com IRM antes e após a artrocentese	RCT

Tabela 5.2 (cont.). Dados importantes dos estudos selecionados parte 3.

Autor	Ano	Título	Duração do estudo	# Part.	Intervenção	Variáveis em estudo	IRM	Objetivo	Tipo de estudo
Yapici-Yavuz <i>et al.</i> <sup>39</sup>	2018	A comparison of the effects of Methylprednisolone Acetate, Sodium Hyaluronate and Tenoxicam in the treatment of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint	6 meses	44	Artrocentese Artrocentese + Acetato metilprednisolona Artrocentese + hialuronato de sódio Artrocentese + Tenoxicam	Dor AMB	Antes e após	Comparar o efeito da artrocentese com injeção de 3 fármacos	RCT
Grossmann <i>et al.</i> <sup>40</sup>	2017	Predictors of arthrocentesis outcome on joint effusion in patients with disc displacement without reduction	4 meses	203	Artrocentese isolada	Dor AMB	Antes e após	Investigar as variáveis que influenciam o resultado da artrocentese no derrame articular	Observacional? Retrospectivo
Hosgor <i>et al.</i> <sup>41</sup>	2017	A comparison of the outcomes of four minimally invasive treatment methods for anterior disc displacement of the temporomandibular joint	6 meses	40	“Splint” Artrocentese Laser Medical ther	Dor AMB	Antes e após	Comparar a eficácia de 4 tratamentos	RCT?
Tatli <i>et al.</i> <sup>42</sup>	2017	Comparison of the effectiveness of three different treatment methods for temporomandibular joint disc displacement without reduction	6 meses	120	Artrocentese “Splint” + Artrocentese “Splint”	Dor Funcionamento da articulação	Antes	Comparar a eficácia de 3 tratamentos	Prospetivo
Sivri <i>et al.</i> <sup>43</sup>	2016	Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint	3 meses	20	Artrocentese Artrocentese + US guiada	Dor AMB	Antes	Comparar a eficácia da artrocentese feita com e sem guia US.	Prospetivo RCT?
Talaat <i>et al.</i> <sup>44</sup>	2016	Single-needle arthrocentesis (Shepard cannula) vs. double-needle arthrocentesis for treating disc displacement without reduction	6 meses	56	Artrocentese duas técnicas com AH	Dor AMB	Antes	Comparar duas técnicas de artrocentese com AH	RCT? Caso-controlo?
Ângelo <i>et al.</i> <sup>18</sup>	2015	Early magnetic resonance imaging control after temporomandibular joint arthrocentesis	1 mês	1	Artrocentese	Dor AMB	Antes e após	Reduzir a dor e aumentar a AMB com artrocentese + AH	Estudo de caso

Tabela 5.2 (cont.). Dados importantes dos estudos selecionados parte 4.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Duração do estudo</b>	<b># Part.</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Variáveis em estudo</b>	<b>IRM</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudo</b>
Baker <i>et al.</i> <sup>45</sup>	2015	Questionable effect of lavage for treatment of painful jaw movements at disc displacement without reduction: a 3 year randomised controlled follow-up	3 anos	45	Artrocentese	Dor Funcionamento	Antes	Comparar a eficácia de lavagem e lise	RCT Caso- controle
Sipahi <i>et al.</i> <sup>46</sup>	2015	Comparative study in patients with symptomatic internal derangements of the temporomandibular joint: analgesic outcomes of arthrocentesis with or without intra-articular morphine and tramadol	6 meses	30	Artrocentese Artrocentese + morfina Artrocentese + tramadol	Dor AMB	Antes	Investigar a eficácia da injeção da morfina e tramadol após artrocentese no melhor controle da dor	Caso- controle
Hanci <i>et al.</i> <sup>47</sup>	2014	Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis	6 meses	20	Artrocentese Artrocentese com Injeção de Plasma rico em plaquetas (PRP)	Dor Crepitação AMB	Antes e após	Comparar os benefícios da injeção do PRP após artrocentese	Caso- controle

Tabela 5.3. Limitações e vantagens dos estudos selecionados.

Autor	Ano	# Part. (F/M)	Intervenção	Variáveis em estudo	Análise dos dados/ Testes	IRM (Est-Din)	Limitações/ Sugestões	Vantagens
Grossmann <i>et al.</i> <sup>33</sup>	2020	20 (15/5)	Artrocentese duas técnicas	Dor AMB	Student's <i>t</i> test Mann-Whitney <i>U</i> test	Antes e após (3M) (E)		
Abbasgholizadeh <i>et al.</i> <sup>34</sup>	2019	45 (38/7)	"Splint" "Splint" com artrocentese "Splint" com laser	Dor Movimentos funcionais da mandíbula	Estatístico IBM SPSS Escala VAS	Antes (E)		
Bayramoglu <i>et al.</i> <sup>22</sup>	2019	32 (29/3)	Artrocentese duas técnicas	Dor AMB	Statistical Analysis Syst. Escala VAS Escala Likert-type Chi-square test	Antes (E)	# de Part. Baixo Follow up de mais tempo	Ambos eficazes
Grossmann <i>et al.</i> <sup>35</sup>	2019	1 (1/-)	Artrocentese	AMB Dor	Descritivo	Antes e após (6M) (E)		Uso de cateter flexível e transparente
Grossmann <i>et al.</i> <sup>36</sup>	2019	234 (208/26)	Artrocentese isolada	Dor AMB	Escala VAS Student's <i>t</i> test Scores Test Wilcoxon Test	Antes e após (3- 4M) (E)	Não ter grupo controlo Follow-up baixo	Eficaz em melhorar os outcomes
Kutuk <i>et al.</i> <sup>37</sup>	2019	30 (25/5)	Artrocentese	Dor AMB	Estatístico IBM SPSS Shapiro-Wilk test	Antes (E)	Follow-up baixo # de Part. baixo	Artrocentese repetida é eficaz
Lei <i>et al.</i> <sup>19</sup>	2019	20 (19/1)	Artrocentese Manipulação mandibular "Splint anterior"	Dor AMB	Q-Q plot Levene's test IBM SPSS <i>t</i> -test	Antes e após (7D) (E)	# de Part. baixo	Maior eficácia da Artroc e MM
Marzook <i>et al.</i> <sup>24</sup>	2019	16 (Não menciona)	Artrocentese Artrocentese + AH + corticosteróide	Dor AMB	Descritiva Escala VAS Mann-Whitney <i>U</i> test Friedman test Student's <i>t</i> test Fisher test ANOVA test	Antes (E)	Follow-up baixo	Artrocentese com AH + cort. é menos invasiva e dolorosa, consome menos tempo e mostra eficácia

Tabela 5.3. Limitações e vantagens dos estudos selecionados parte 2; \*Acetato metilprednisolona;

Autor	Ano	# Part. (F/M)	Intervenção	Variáveis em estudo	Análise dos dados/ Testes	IRM (Est-Din)	Limitações/ sugestões	Vantagens
Polat <i>et al.</i> <sup>21</sup>	2019	45 (39/6)	Artrocentese	AMB	IBM SPSS; Shapiro-Wilk test ANOVA; Kruskal-Wallis test Tukey test; Friedman test Tamhane T2 test	Antes (E)	Avaliação subjetiva Amostra pequena	Mais eficaz em deslocamento do disco s/ redução
Toameh <i>et al.</i> <sup>17</sup>	2019	30 (24/6)	Artrocentese Artrocentese + AH Artrocentese + PRP	AMB Dor Eficiência mastigatória	ANOVA Escala VAS SPSS Shapiro-Wilk test t-test	Antes (E)	Amostra pequena Estimativas subjetivas e componentes observacionais Desenho do estudo	Artroc. + PRP é superior
Yilmaz <i>et al.</i> <sup>15</sup>	2019	90 (78/12)	Artrocentese + AH AH	Dor AMB	SPSS; Shapiro-Wilk test Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U-test; Wilcoxon test	Antes (E)	# Part. baixo e baixo Follow-up	
Bas <i>et al.</i> <sup>16</sup>	2018	27 (25/2)	Artrocentese Artrocentese + fisioterapia	Dor AMB	SPSS Saphiro Wilk's test Mann-Whitney U test	Antes (E)	Doentes faziam o exercício em casa # de Part e follow-up aumentar	Exercício é eficaz após a artrocentese
Folle <i>et al.</i> <sup>27</sup>	2018	26 (Não menciona)	Artrocentese duas técnicas	Dor AMB	Fisher test; Chi-square test; Student t- test; Mann-Whitney test; Escala VAS; Wilcoxon test	Antes (E)	Follow-up; IRM após; grupo controlo sem intervenção	
Pasqual <i>et al.</i> <sup>38</sup>	2018	26 (22/4)	Artrocentese duas técnicas	Dor AMB	Descritiva; Chi-square test; SPSS	Antes e após (1A) ( )	Amostra maior IRM sucessivas	Artrocentese com uma agulha dá mais conforto
Yapici-Yavuz <i>et al.</i> <sup>39</sup>	2018	44 (38/6)	Artrocentese Artrocentese + Depro-Medrol* Artrocentese + hialuronato de Na Artrocentese + Tenoxicam	Dor AMB	SAS Kolmogorov Smirnof test ANOVA Chi-square test; Mc Nemar test	Antes e após (6M) (E)	Doentes com deslocamento do disco s/redução; follow-up apenas de 6meses	
Grossmann <i>et al.</i> <sup>40</sup>	2017	203 (Não menciona)	Artrocentese isolada	Dor AMB	SAS; Escala VAS; Hosmer-Lemeshow test; T-student test	Antes e após (3-4M) (E)	Desenho do estudo; # Part.	

Tabela 5.3. Limitações e vantagens dos estudos selecionados parte 3

Autor	Ano	# Part. (F/M)	Intervenção	Variáveis em estudo	Análise dos dados/ Testes	IRM (Est-Din)	Limitações/ sugestões	Vantagens
Hosgor <i>et al.</i> <sup>41</sup>	2017	40 (36/4)	"Splint" Artrocentese Laser Medical therapy	Dor AMB	Escala VAS SPSS; SAS Spearman correlation	Antes e após (1M) (E)	Follow-up reduzido Falta do grupo placebo	
Tatli <i>et al.</i> <sup>42</sup>	2017	120 (120/-)	Artrocentese "Splint" + Artrocentese "Splint"	Dor Funcionamento da articulação	SPSS Descritiva; X <sup>2</sup> test ANOVA; post-hoc tests t-test	Antes (E)	-	
Sivri <i>et al.</i> <sup>43</sup>	2016	20 (16/4)	Artrocentese Artrocentese + US guiada	Dor AMB	SPSS Chi-square test Fisher test	Antes (E)	Sugere maior # de Part.	
Talaat <i>et al.</i> <sup>44</sup>	2016	56 (43/13)	Artrocentese duas técnicas com AH	Dor AMB	Escala VAS T test; Mann-Whitney U test	Antes (E)	Follow-up reduzido	Fácil de aplicar Menos invasiva e bem tolerada
Ângelo <i>et al.</i> <sup>18</sup>	2015	1 (1/-)	Artrocentese	Dor AMB	Escala visual para classificação da dor	Antes e após (5D) (E)	Necessário mais estudos a longo-prazo	
Baker <i>et al.</i> <sup>45</sup>	2015	45 (31/3)* (≠45)	Artrocentese	Dor Funcionamento	Chi-square test Mann-Whitney U test Wilcoxon test Mc Nemar's test	Antes (E)	-	
Sipahi <i>et al.</i> <sup>46</sup>	2015	30 (25/5)	Artrocentese Artrocentese + morfina Artrocentese + tramadol	Dor AMB	IBM SPSS; Descritiva Shapiro-Wilk test; ANOVA; Kruskal-Wallis test; Bonferroni-Dunn test; t test; Wilcoxon test; Chi-square test; Fisher test	Antes (E)	Sugere diferentes doses	
Hanci <i>et al.</i> <sup>47</sup>	2014	20 (15/5)	Artrocentese Artrocentese com Injeção de Plasma rico em plaquetas (PRP)	Dor Crepitação AMB	SPSS t-test	Antes e após (6M) (E)		

- Os números (31/3) decorre da resposta a um questionário, ao qual apenas 34 dos 45 doentes responderam. Não são fornecidos dados completos para os 45 doentes.

Tabela 5.4. Avaliação da qualidade dos estudos

	Artigos (Autor(es))	Grossmann 2020 <sup>33</sup>	Abbasgholizadeh 2019 <sup>34</sup>	Bayramoglu 2019 <sup>22</sup>	Grossmann 2019 <sup>35</sup>	Grossmann & Poluha 2019 <sup>36</sup>	Kutuk 2019 <sup>37</sup>	Lei 2019 <sup>19</sup>	Marzook 2019 <sup>24</sup>
Seleção	Representatividade do grupo coorte (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Seleção do grupo não exposto (☆)	☆	☆	☆			☆		☆
	Determinação da exposição (☆)	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆
	Demonstração de que o <i>outcome</i> de interesse não foi referido no início (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Comparação (☆☆)		☆	☆	☆			☆		☆
<i>Outcome</i>	Verificação do <i>outcome</i> (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Tempo adequado do <i>follow-up</i> (☆)	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆
	<i>Follow-up</i> adequado da coorte (☆)	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆
Total (9☆)		8 ☆	8 ☆	8 ☆	3 ☆	6 ☆	8 ☆	6 ☆	8 ☆

Tabela 5.4. Avaliação da qualidade dos estudos parte 2

	Artigos (Autor(es))	Polat 2019 <sup>21</sup>	Toameh 2019 <sup>17</sup>	Yilmaz 2019 <sup>15</sup>	Bas 2018 <sup>16</sup>	Folle 2018 <sup>27</sup>	Pasqual 2018 <sup>38</sup>	Yapici-Yavuz 2018 <sup>39</sup>	Grossmann 2017 <sup>40</sup>
Seleção	Representatividade do grupo coorte (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Seleção do grupo não exposto (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Determinação da exposição (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Demonstração de que o <i>outcome</i> de interesse não foi referido no início (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
Comparação (**)		*	*	*	*	*	*	*	
<i>Outcome</i>	Verificação do <i>outcome</i> (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Tempo adequado do <i>follow-up</i> (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Follow-up</i> adequado da coorte (*)	*	*	*	*	*	*	*	*
Total (9 *)		7 *	8 *	8 *	8 *	8 *	8 *	8 *	8 *

Tabela 5.4. Avaliação da qualidade dos estudos parte 3

	Artigos (Autor(es))	Hosgor 2017 <sup>41</sup>	Tatli 2017 <sup>42</sup>	Sivri 2016 <sup>43</sup>	Talaat 2016 <sup>44</sup>	Ângelo 2015 <sup>18</sup>	Baker 2015 <sup>45</sup>	Sipahi 2015 <sup>46</sup>	Hanci 2014 <sup>47</sup>
Seleção	Representatividade do grupo coorte (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Seleção do grupo não exposto (☆)		☆	☆	☆		☆	☆	☆
	Determinação da exposição (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Demonstração de que o <i>outcome</i> de interesse não foi referido no início (☆)	☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆
Comparação (☆☆)				☆	☆		☆	☆	☆
<i>Outcome</i>	Verificação do <i>outcome</i> (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Tempo adequado do <i>follow-up</i> (☆)	☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆
	<i>Follow-up</i> adequado da coorte (☆)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Total (9 ☆)		6 ☆	7 ☆	7 ☆	8 ☆	5 ☆	8 ☆	8 ☆	8 ☆

---

Após a análise dos artigos, observa-se que alguns destes apresentam o mesmo objetivo clínico. Pode-se igualmente afirmar que estes estudos tinham, na sua maioria, as mesmas variáveis de estudo (dor e abertura máxima da boca), e visavam a avaliação destas.

Dos artigos incluídos, é possível referir que todos os autores optaram por seguir uma metodologia na qual o exame de RM é sempre realizado antes dos pacientes serem submetidos a artrocentese.

No que respeita à comparação de duas técnicas de artrocentese (por exemplo, com a mesma substância mas procedimento diferente), foram incluídos 5 artigos, tendo-se observado que apenas em Grossmann *et al.*<sup>33</sup> e Pasqual *et al.*<sup>38</sup> a aquisição de imagens de RM foi feita antes e após a intervenção. Quanto aos 7 estudos feitos com artrocentese isolada<sup>35,36,37,21,41,18,46</sup> (apenas com lise), apenas nos estudos de 2017 e 2019 feitos por Grossman *et al.*<sup>35,36</sup> e em Ângelo *et al.*<sup>18</sup> foram adquiridas segundas imagens de RM após a terapia.

Por outro lado, alguns artigos visam comparar a eficácia da artrocentese com outras terapias. Destes estudos pode-se afirmar que a imagem de controlo de RM foi efetuada pelos autores Hanci *et al.*<sup>47</sup> quando se avaliou a injeção de PRP; por Hosgor *et al.*<sup>41</sup> na terapia com “Splint” e laser, e; por Yapici-Yavuz *et al.*<sup>39</sup> na injeção com outros fármacos como acetato de metilprenisolona, hialuronato de sódio e tenoxicam.

Todos os autores dos estudos selecionados adquiriam pelo menos uma imagem de RM dos participantes antes destes terem sido submetidos a qualquer intervenção, uma vez que, segundo Abbasgholizadeh *et al.*<sup>34</sup>, a RM é o exame “gold standard” no diagnóstico de patologias da ATM, uma vez que apresenta excelente resolução espacial e de contraste para os tecidos moles em comparação com outros métodos de diagnóstico. Pupo *et al.*<sup>48</sup> afirma que a realização de apenas um exame clínico sem um exame imagiológico não possui uma validade suficiente no diagnóstico do deslocamento do disco, quer seja com ou sem redução do compartimento superior<sup>48,49</sup>. A RM deverá ser sempre realizada pois aumenta a precisão no diagnóstico e desta forma influencia nas decisões clínicas<sup>48</sup>.

Observou-se que os autores de 10 estudos adquiriram uma imagem de controlo de RM após a intervenção, a qual foi justificada como sendo importante na visualização da alteração da posição do disco articular. Como Grossman *et al.* 2020 demonstrou, após o procedimento da artrocentese, este método terapêutico foi capaz de alterar a posição do disco e também do côndilo quando se avaliaram as duas técnicas da artrocentese<sup>33</sup>. Este autor observou a importância que a imagem de controlo tem ao demonstrar as substâncias algogénicas, estas que interferem na temperatura do corpo e produzem dor, que são identificadas pelo hipersinal em imagens ponderadas em T2.

---

Em relação ao *follow-up* dos pacientes e ao momento em que é adquirida a imagem de controlo, verifica-se grande diversidade de procedimentos e opiniões. Pode-se referir que alguns autores têm ainda dificuldade em definir o momento adequado para a aquisição das imagens após a intervenção bem como a duração do *follow-up* clínico e/ou imagiológico. Dos artigos estudados, verificou-se que os pacientes foram seguidos no intervalo temporal compreendido entre 1 semana e 3 anos. Na verdade, observou-se que mais de metade (13) dos autores seguiram os doentes durante 6 meses. Contudo, 12 autores assumem que o período de *follow-up* deveria ter sido maior do que 6 meses. Hosgor *et al.*<sup>41</sup> afirma que um período de 6 meses não é suficiente para clarificar a controvérsia que existe com os tratamentos da DTM a que os doentes são submetidos<sup>32</sup>. No que diz respeito à aquisição da imagem de controlo, uma das alternativas propostas é a aquisição da imagem de RM após 3 ou 6 meses, quando é expectável que a recuperação da articulação já tenha ocorrido<sup>42</sup>.

Verifica-se igualmente que muitos autores ainda não obtêm a imagem de controlo após a intervenção a que os pacientes são submetidos. Contudo, Folle *et al.*<sup>27</sup> admite que um dos aspetos a melhorar no seu trabalho seria a aquisição da imagem de controlo de maneira a compreender a resposta dos tecidos quando estes são submetidos às diferentes técnicas da artrocentese<sup>27</sup>.

Relativamente à avaliação da dor na ATM, esta foi medida em 23 estudos; nestes, a escala VAS (*visual analog scale*) foi usada pela maioria dos autores.

No que respeita à qualidade dos estudos - avaliada através da escala *Newcastle Ottawa Quality Assessment* - pode-se constatar que 16 artigos foram classificados com 8 estrelas, 3 artigos foram classificados com 7, 3 com 6 estrelas, e que dois estudos receberam 5 e 3 estrelas, respetivamente. Os parâmetros que mais contribuíram para a redução das classificações obtidas foram a “seleção de grupo não exposto” e a “comparação”. Por exemplo, em <sup>35</sup>, os autores tiveram a classificação mais baixa devido à ausência de alguns parâmetros como “seleção do grupo não exposto”, “determinação da exposição”, “comparação”, “tempo adequado do *follow-up*” e o “*follow-up* adequado da coorte”.

---

## 6. Conclusão

Com este trabalho, conclui-se que os estudos selecionados analisados apresentavam algumas diferenças no que diz respeito ao protocolo e à intervenção aplicada. Quanto à frequência com que é realizada uma imagem controlo de RM, após a artrocentese, esta ainda é minoritária (42%), pois nem todos os autores avaliaram os *outcomes* ocorridos imagiologicamente com este exame.

Serão necessários mais estudos em que se adquira uma imagem de RM antes e após a intervenção com terapias como a artrocentese. Da mesma forma, comparar como mais estudos a diferença na alteração da posição do disco quando é feita a artrocentese isolada e a artrocentese juntamente com a injeção de fármacos.

Na realidade, é possível referir algumas limitações deste estudo como o número baixo de estudos e o facto de incluir estudos que avaliam outras terapias e comparam com a artrocentese.

Para terminar, importa referir que o objetivo primário deste trabalho foi cumprido, visto que foi possível observar a frequência com que os autores realizavam o exame de RM antes e após a terapêutica da artrocentese em pessoas com deslocamento do disco articular.

No que respeita aos objetivos secundários, estes foram parcialmente cumpridos, pois no que se refere à aquisição da imagem de controlo quando se realiza a artrocentese juntamente com outros agentes terapêuticos, o número de artigos incluídos é muito baixo para que tal possa ser afirmado. Da mesma forma, não se observa, entre os autores, a existência de qualquer coerência a respeito da decisão de

---

adquirir, ou não, a imagem de controlo e respetiva justificação. Para além disso, poucos autores referem ou assumem como sendo uma limitação a não realização da imagem de controlo.

---

## Referências bibliográficas

1. Silva JS. Prevalência de sinais e sintomas de Disfunções Temporomandibulares em pacientes que se dirigem à consulta de Otorrinolaringologia. Dissertação de Mestrado em Medicina Dentária. Porto: Universidade Fernando Pessoa;2013. <https://br.123dok.com/document/zkw5p3pz-prevalencia-sintomas-disfuncoes-temporomandibulares-pacientes-dirigem-consulta-otorrinolaringologia.html>
2. Gauer RL, Semidey MJ. Diagnosis and treatment of Temporomandibular Disorders. American Academy of Family Physicians. 2015; 91(6): 378-386: <http://www.aafp.org/afp/2015/0315/p378-s1.html>.
3. Foger D, Peralta-Mamani M, Santos PSS. Impact of temporomandibular disorders on quality of life. Fisioter. 2020; 33: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.033.A020>.
4. Seo H *et al.* Healthcare utilisation and costs for temporomandibular disorders: a descriptive, cross-sectional study. BMJ Open. 2020; 10: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-036768>.
5. Silva MNA, Figueiredo JP. A Disfunção Temporomandibular Artigo de Revisão. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. 2016: <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/37134/1/TESE%20final.pdf>.
6. Briggs KA, Breik O, Ito K, Goss NA. Arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. Australian Dental Journal. 2019; 64: 90-95: [doi: 10.1111/adj.12665](https://doi.org/10.1111/adj.12665).
7. Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME, Athanasiou KA. Temporomandibular joint disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue Engineering Strategies. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013; 28(6): 393-414: [doi: 10.11607/jomi.te20](https://doi.org/10.11607/jomi.te20).
8. Iturriaga V, Vásquez B, Veuthey C, del Sol, M. Temporomandibular joint arthrocentesis in a rabbit model: technique and recommendations in the study of temporomandibular disorders. Polish Journal of Veterinary Sciences. 2019; 22(2): 321-326: [doi: 10.24425/pjvs.2019.129223](https://doi.org/10.24425/pjvs.2019.129223).

- 
9. Clavero MAG, Sanz MVS, Til AM, Palacio JB. Prospective study to evaluate the influence of joint washing and the use of hyaluronic acid on 111 arthrocentesis. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019; 23: 415-421: <https://doi.org/10.1007/s10006-019-00789-8>.
  10. Coombs MC, Bonthius DJ, Nie X, Lecholop MK, Steed MB, Yao H. Effect of measurement technique on TMJ mandibular condyle and articular disc morphometry: CBCT, MRI, and Physical measurements. *Journal Oral Maxillofac Surg*. 2019; 77:42-53: [doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.175](https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.175).
  11. Al-Saleh MAQ, Punithakumar K, Lagravere M, Boulanger P, Jaremko JL, Major PW. Three-Dimensional Assessment of temporomandibular joint using MRI-CBCT image registration. *Plos ONE*. 2017; 12 (1): [doi:10.1371/journal.pone.0169555](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169555).
  12. Talmaceanu D *et al*. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul Medical*. 2018; 91 (3): 280-287: [doi: 10.15386/cimed-970](https://doi.org/10.15386/cimed-970).
  13. Dogan M *et al*. Effects of high-frequency bio-oxidative ozone therapy in temporomandibular disorder-related pain. *Medical Principles and Practice*. 2014; 23: 507-510: [doi: 10.1159/000365355](https://doi.org/10.1159/000365355).
  14. Soni A. Arthrocentesis of Temporomandibular joint-bridging the gap between non-surgical and surgical treatment. *Ann Maxillofac Surg*. 2019; 9: 158-167: [doi: 10.4103/ams.ams\\_160\\_17](https://doi.org/10.4103/ams.ams_160_17).
  15. Yilmaz O, Korkmaz YT, Tuzuner T. Comparison of treatment efficacy between hyaluronic acid and arthrocentesis plus hyaluronic acid in internal derangements of temporomandibular joint. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2019; 47(11): 1720-1727: <https://doi.org/10.1016/j.icms.2019.07.030>.
  16. Bas B, Kazan D, Kutuk N, Gurbanov V. The effect of exercise on range of movement and pain after temporomandibular joint arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018; [doi: 10.1016/j.joms.2018.01.003](https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.01.003).
  17. Toameh MH, Alkhouri I, Karman MA. Management of patients with disk displacement without reduction of the temporomandibular joint by arthrocentesis alone, plus hyaluronic acid or plus platelet-rich plasma. *Dent Med Probl*. 2019; 56(3): 265-272: [doi:10.17219/dmp/109329](https://doi.org/10.17219/dmp/109329).

- 
18. Ângelo DF, Sousa R, Pinto I, Sanz D, Gil FM, Salvado F. Early magnetic resonance imaging control after temporomandibular joint arthrocentesis. *Annals of Maxillofacial Surgery*. 2015; 5 (2): 255-257: [doi: 10.4103/2231-0746.175756](https://doi.org/10.4103/2231-0746.175756).
  19. Lei J, Yap J, Li Y, Liu Q, Fu Y. Clinical protocol for managing acute disc displacement without reduction: a magnetic resonance imaging evaluation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 2019; 49(3): 361-368: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.07.005>.
  20. Suenaga S, Nagayama K, Nagasawa T, Indo H, Majima HJ. The usefulness of diagnostic imaging for the assessment of pain symptoms in temporomandibular disorders. *Japanese Dental Science Review*. 2016; 52: 93-106: [doi.org/10.1016/j.jdsr.2016.04.004](https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2016.04.004).
  21. Polat ME, Yanik S. Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 2019; 49(5): 621-627: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.08.017>.
  22. Bayramoglu Z, Tozoglu S. Comparison of single- and double-puncture arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint disorders: A six-month, prospective study. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*. 2019; <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1603796>.
  23. Chung PY, Lin MT, Chang HP. Effectiveness of Platelet-rich Plasma injection in patients with temporomandibular joint osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.09.003>.
  24. Marzook HAM, Razek AAA, Yousef EA, Attia AAMM. Intra-articular injection of a mixture of hyaluronic acid and corticosteroid versus arthrocentesis in TMJ internal derangement. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019; 121: 30-34: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.05.003>.
  25. Schnabl D, Rottler AK, Schupp W, Boisserée W, Grunert I. CBCT and MRT imaging in patients clinically diagnosed with temporomandibular joint arthralgia. *Heliyon*. 2018: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00641>.

- 
26. Yang Z *et al.* Magnetic Resonance Imaging (MRI) Evaluation for Anterior Disc Displacement of the temporomandibular joint. *Medical Science Monitor.* 2017; 23: 712-718: [doi: 10.12659/MSM.899230](https://doi.org/10.12659/MSM.899230).
  27. Folle FS, Poluha RL, Setogutti ET, Grossmann E. Double puncture versus single puncture arthrocentesis for the management of unilateral temporomandibular joint disc displacement without reduction: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2018; <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.10.015>.
  28. Borotikar B, Lempereur M, Lelievre M, Burdin V, Salem DB, Brochard S. Dynamic MRI to quantify musculoskeletal motion: A systematic review of concurrent validity and reliability, and perspectives for evaluation of musculoskeletal disorders. *Plos ONE* 2017; 12 (12): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189587>.
  29. Hopfgartner AJ *et al.* Dynamic MRI of the TMJ under physical load. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2013; 42: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20120436>.
  30. Bhargava D, Thomas S, Pawar P, Jain M, Pathak P. Ultrasound-guided arthrocentesis using single-puncture, double-lumen, single-barrel needle for patients with temporomandibular joint acute closed lock internal derangement. *Oral and Maxillofacial Surgery.* 2019; 23: 159-165: <https://doi.org/10.1007/s10006-019-00753-6>.
  31. Barchetti F *et al.* Static and dynamic MR imaging in the evaluation of temporomandibular disorders. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* 2014; 18(20): 2983-2987: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25392092/>.
  32. Wang EY *et al.* Dynamic Sagittal Half-Fourier acquired Single-Shot Turbo Spin-Echo MR imaging of the Temporomandibular joint: initial experience and comparison with sagittal oblique proton-attenuation images. *American Journal of Neuroradiology.* 2007; 28:1126-1132: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0487>.
  33. Grossmann E, Ferreira LA, Poluha RL, Setogutti E, Iwaki LCV, Filho LI. Comparison of two needles arthrocentesis versus double needle cannula arthrocentesis in the treatment of temporomandibular disc displacement.

---

The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice. 2020;  
<https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1773601>.

34. Abbasgholizadeh ZS, Evren B, Ozkan Y. Evaluation of the efficacy of different treatment modalities for painful temporomandibular disorders. *Journal Oral Maxillofac Surg.* 2019; 49 (5): 628-635: [doi.org/10.1016/j.ijom.2019.08.010](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.08.010).
35. Grossmann E, Poluha RL, Leite JPB. Temporomandibular joint arthrocentesis: a technique proposal Case Report. *BrJP.* 2019; 2(3): 293-295: [DOI 10.5935/2595-0118.20190052](https://doi.org/10.5935/2595-0118.20190052).
36. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Santana RG, Filho LI. The use of arthrocentesis in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction. *Plos ONE.* 2019; 14(2): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212307>.
37. Kutuk N, Bas B, Kazan D, Yuceer E. Is repeated Arthrocentesis beneficial in the treatment of Temporomandibular Disorders: A retrospective study. *Journal Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77: 1359-1364: [doi.org/10.1016/j.joms.2019.01.041](https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.01.041).
38. Pasqual PGV, Poluha RL, Setogutti ET, Grossmann E. Evaluation of effusion and articular disc positioning after two different arthrocentesis techniques in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice.* 2020; 38(4): 256-263: <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1511266>.
39. Yapici-Yavuz G, Simsek-Kaya G, Ogul H. A comparison of the effects of Methylprednisolone Acetate, Sodium Hyaluronate and Tenoxicam in the treatment of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018; 23(3): 351-358: <http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.22237>.
40. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Santana RG, Filho LI. Predictors of arthrocentesis outcome on joint effusion in patients with disc displacement without reduction. 2018; 125(4): 382-388: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2017.12.021>.
41. Hosgor H, Bas B, Celenk C. A comparison of the outcomes of four minimally invasive treatment methods for anterior disc displacement of the

- 
- temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46(11): 1403-1410: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.05.010>.
42. Tatli U, Benlidayi ME, Ekren O, Salimov F. Comparison of the effectiveness of three different treatment methods for temporomandibular joint disc displacement without reduction. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery.* 2017; 46: 603-609: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.01.018>.
43. Sivri MB, Ozkan Y, Pekiner FN, Gocmen G. Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016; 54(6): 677-681: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.04.004>.
44. Talaat W, Ghoneim MM, Elsholkamy M. Single-needle arthrocentesis (Shepard cannula) vs. Double-needle arthrocentesis for treating disc displacement without reduction. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice.* 2016; 34(5): 296-302: <https://doi.org/10.1080/08869634.2015.1106810>.
45. Baker Z, Eriksson L, Sahlstrom LE, Ekberg E. Questionable effect of lavage for treatment of painful jaw movements at disc displacement without reduction: a 3-year randomised controlled follow-up. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2015; 42: 742-750: [doi: 10.1111/joor.12311](https://doi.org/10.1111/joor.12311).
46. Sipahi A, Satilmis T, Basa S, Comparative study in patients with symptomatic internal derangements of the temporomandibular joint: analgesic outcomes of arthrocentesis with or without intra-articular morphine and tramadol. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2015; 53: 316-320: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.12.018>.
47. Hanci M, Karamese M, Tosun Z, Aktan TM, Duman S, Savaci N. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2015; 43: 162-166: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2014.11.002>.
48. Pupo YM *et al.* Diagnostic validity of clinical protocols to assess temporomandibular disk displacement disorders: a meta-analysis. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology.* 2016; 122(5): <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2016.07.004>.

- 
49. Osorio S, Peña E, Baena G, Herrera A. Concordancia entre las evaluaciones de la articulación temporomandibular realizadas con los CDI/TTM y con Imágenes de Resonancia Magnética. Int J Odontostomat. 2015; 9(2): 177-184: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2015000200001>.

Webgrafia:

50. <https://www.healthlinkbc.ca/health-topics/hw209469#hw209572>
51. [http://www.exodontia.info/TMJ\\_Arthrocentesis.html](http://www.exodontia.info/TMJ_Arthrocentesis.html)
52. <https://spendonhealth.com/tmj-surgery-cost/>
53. <https://estudos-na-web.blogspot.com/>