SHAJADI CARLOS PARDO KABA

**Análise clínica do trauma operatório aos tecidos da articulação
temporomandibular entre artroscopia e artrocentese. Estudo em suínos *ex vivo***

São Paulo

2016

SHAJADI CARLOS PARDO KABA

**Análise clínica do trauma operatório aos tecidos da articulação
temporomandibular entre artroscopia e artrocentese. Estudo em suínos *ex vivo***

Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade de São
Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação
em Odontologia, para obter o título de
Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Celso Augusto Lemos Jr

São Paulo

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Kaba, Shajadi Carlos Pardo.

Análise clínica do trauma operatório aos tecidos da articulação temporomandibular entre artroscopia e artrocentese. Estudos em suínos *ex vivo* / Shajadi Carlos Prado Kaba ; orientador Celso Augusto Lemos Júnior. -- São Paulo, 2016.

xx p. : fig., tab., graf. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Odontologia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original.

1. Articulação temporomandibular. 2. Disfunção temporomandibular. 3. Artrocentese. 4. Artroscopia. 5. Modelos animais. I. Lemos Júnior, Celso Augusto. II. Título.

Kaba SCP. Análise clínica do trauma operatório aos tecidos da articulação temporomandibular entre artroscopia e artrocentese. Estudo em suínos *ex vivo*. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em: / /2016

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico aos meus pais Rosa e Edmundo,
a minha querida esposa Alessandra
e a meus filhos Anna Júlia, Lucas Shajadi e Anna Beatriz.
Fonte contínua de amor, inspiração e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Celso Augusto Lemos Junior** pelo exemplo profissional, orientação, estímulo e paciência durante toda a pós-graduação.

Aos demais professores da disciplina de Estomatologia Clínica pelos ensinamentos e apoio e a todos os funcionários do departamento especialmente a **Nina** e ao **Laerte**.

Aos colegas do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo.

Aos colegas do Hospital Geral de Vila Penteado – Dr Jose Pangella.

Aos preceptores do Hospital Municipal do Tatuapé em especial, **Prof. Dr. Waldyr Antonio Jorge, Dr. Rui Fishmann, Dr. Carlos Augusto Ferreira Alves, Dr. Edson Okuda** pelos ensinamentos e exemplos de vida profissional e trato aos pacientes que até hoje me inspiram e pautam minha vida profissional.

Ao **Prof. Dr. Elio Hitoshi Shinohara** pelo companheirismo, amizade e conhecimentos compartilhados.

A todos os residentes que desde 1997 no Hospital Geral de Vila Penteado e de 2008 no Hospital Universitário servem como incentivo para o aprimoramento profissional e compartilham comigo a vontade de aprender e ajudar os pacientes que nos procuram. Posso afirmar que aprendi muito mais do que ensinei.

A todos os pacientes que pelo sofrimento e dor são a fonte da inquietação que impulsiona a necessidade do aprendizado e desenvolvimento.

**“DÊ-ME, SENHOR,
AGUDEZA PARA ENTENDER,
CAPACIDADE PARA RETER,
MÉTODO E FACULDADE PARA APRENDER,
SUTILEZA PARA INTERPRETAR,
GRAÇA E ABUNDÂNCIA PARA FALAR.
DÊ-ME, SENHOR,
ACERTO AO COMEÇAR,
DIREÇÃO AO PROGREDIR
E PERFEIÇÃO AO CONCLUIR.”**

São Tomás de Aquino

RESUMO

Kaba SCP. Análise clínica do trauma operatório aos tecidos da articulação temporomandibular entre artroscopia e artrocentese. Estudo em suínos *ex vivo* [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão original.

A artroscopia e a artrocentese são procedimentos considerados minimamente invasivos utilizados para o tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM) e são métodos considerados intermediários entre a terapia conservadora e a cirurgia aberta da articulação temporomandibular (ATM). Apresentam como vantagem, em relação a cirurgia aberta, a pequena morbidade e o breve tempo de recuperação necessária aos pacientes. Desde o início do desenvolvimento da artroscopia esteve presente a preocupação com a possibilidade de danos a estruturas internas da ATM, com essa finalidade vários estudos em animais foram desenvolvidos evidenciando que realmente podem ocorrer lesões iatrogênicas as estruturas internas desencadeando processo degenerativo na articulação. A avaliação do mesmo potencial de lesão para artrocentese não existe, assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o trauma operatório da artrocentese comparativamente a artroscopia aos tecidos da ATM em suínos. Realizou-se experimento em vinte ATM de dez cabeças de suínos sendo seis artroscopias; seis artrocenteses e oito ATM utilizadas como controle. Após a realização dos procedimentos as ATM foram cuidadosamente dissecadas, examinadas e fotografadas com registro de alterações traumáticas ao disco articular e as fibrocartilagens da fossa articular e da cabeça da mandíbula. As imagens das estruturas foram analisadas por outro examinador que não tinha conhecimento prévio de qual procedimento havia sido realizado em cada ATM classificando as lesões de acordo com o número e localidade em: ausente (sem alteração visível); leve (descolamento de fibrocartilagem da fossa ou cabeça da mandíbula isoladas e únicas), moderado (perfurações do disco e mais de um descolamento de fibrocartilagem da fossa ou cabeça da mandíbula) e severo (lacerações do disco e lesões múltiplas em mais de uma estrutura). Os dados também foram classificados em ausente e presente para uma comparação direta. Foi realizada análise estatística dos dados. No grupo controle ocorreram danos em duas das oito ATM durante a dissecação, que apresentaram características distintas das lesões

constatadas após os procedimentos, nas outras seis nenhuma alteração traumática pode ser evidenciada. No grupo submetido a artrocentese os danos foram ausentes, leves e moderados em 16.7% respectivamente e severos em 50% da amostra. No grupo submetido a artroscopia ocorreram danos moderados em 66.7%, severos em 16.7%, ausentes em 16.7% e não ocorreram danos leves. Em ambos os grupos foram evidenciadas a presença de lesões em 83.3% das amostras. Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os danos verificados, em uma análise direta, a severidade das lesões constatadas após artrocentese foi maior. Conclui-se que a artrocentese e a artroscopia não são isentas de morbidade aos tecidos articulares e independentemente de serem procedimentos considerados minimamente invasivos não se pode desprezar o potencial de danos as superfícies articulares.

Palavras-chave: Articulação temporomandibular. Disfunção temporomandibular. Artrocentese em articulação temporomandibular. Artroscopia em articulação temporomandibular. Cirurgia minimamente invasiva. Modelos animais para treinamento de artroscopia.

ABSTRACT

Kaba SCP. Clinical analysis of the operative trauma to the tissues of the temporomandibular joint between arthroscopy and arthrocentesis. Study in swines *ex vivo* [thesis], São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão original.

Arthroscopy and arthrocentesis are considered minimally invasive procedures for the treatment of temporomandibular disorders (TMD) and are situated between conservative therapies and open surgery of the temporomandibular joint (TMJ). When compared to open surgery they present the advantages of having a brief post operative recovery time for the patient and little morbidity. Since the beginning of the development of arthroscopy the possibility of damage to the inner structures of the TMJ was a concern, as a result a series of studies in animals were made and it became clear that iatrogenic damage can really happen and trigger degenerative alterations in the joint. Considering that there are no studies that investigate the potential of causing structural damage to the TMJ during arthrocentesis the objective of this study was to evaluate the operative trauma of arthroscopy and arthrocentesis to the tissues of the TMJ using swine heads. Twenty TMJ of ten swine heads were used for six arthroscopies; six arthrocentesis and eight that were used as a control group. After the procedures the TMJ were carefully dissected, examined and photographed. Traumatic alterations to the articular disk and to the fossa and head of the mandible fibrocartilage were recorded. The images of the structures were analyzed by other examiner that did not had previous knowledge of witch procedure each TMJ was subjected to. The lesions that were identified were classified according to the location and number as: absent (no visible alteration); light (one isolated scuffing of the fibrocartilage of the fossa or the head of the mandible); moderate (disk perforation or multiple scuffing of the fibrocartilage of the fossa or head of the mandible) and severe (disk laceration or multiple lesions in more than one structure). The obtained data was also classified as absent or present for a direct comparison. Statistical analyses of the obtained data were made. In the control group damage to two of the eight TMJ was perceived during dissection, the characteristics of those lesions were clearly different from those

observed after the procedures, in the other six none traumatic damage could be noticed. In the arthrocentesis group the damages were absent, light and moderate in 16.7% respectively and were severe in 50% of the sample. In the arthroscopy group damage was moderate in 66.7%, severe in 16.7%, absent in 16.7 and no light damage occurred. In both groups damage was present in 83.3% of the sample. Even though the difference between the groups was not statistically significant, making a direct analysis of the data, the severity of the lesions found in the arthrocentesis group was higher. It was concluded that arthrocentesis and arthroscopy are not absent of morbidity to the TMJ tissues and regarded of being minimally invasive procedures the potential of damage to the structures of the TMJ should not be minimized.

Keywords: Temporomandibular joint. Temporomandibular joint derangement. Temporomandibular joint arthrocentesis. Temporomandibular joint arthroscopy. Minimally invasive surgery. Animal model for arthroscopy training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 5.1 – Grupo controle avaliador cego.....	61
Tabela 5.2 – Grupo controle avaliador não cego.....	61
Tabela 5.3 – Grupo artroscopia avaliador cego.....	62
Tabela 5.4 – Grupo artroscopia avaliador não cego.....	62
Tabela 5.5 - Grupo artroscopia avaliador cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente.....	63
Tabela 5.6 - Grupo artroscopia avaliador não cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente.....	63
Tabela 5.7 – Grupo artrocentese avaliador cego.....	64
Tabela 5.8 - Grupo artrocentese avaliador não cego.....	64
Tabela 5.9 - Grupo artrocentese avaliador cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente.....	65
Tabela 5.10 - Grupo artrocentese avaliador não cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente.....	65
Tabela 5.11 - Compara Situação por Grupo em Fibrocartilagem da Fossa.....	69
Tabela 5.12 - Compara Situação por Grupo em Disco Articular.....	69
Tabela 5.13 - Compara Situação por Grupo em Fibrocartilagem da Cabeça da Mandíbula.....	69

Tabela 5.14 - Compara Situação por Grupo na Distribuição da Classificação do Trauma Operatório.....	70
Tabela 5.15 - Compara Grupos por Situação em Fibrocartilagem da Fossa.....	70
Tabela 5.16 - P- valores da tabela 5.15.....	70
Tabela 5.17 - Compara Grupos por Situação em Disco Articular.....	71
Tabela 5.18 - Compara Grupos por Situação em Fibrocartilagem da Cabeça da Mandíbula.....	71
Tabela 5.19 - Compara Grupos por Situação em Classificação do Trauma Operatório.....	72
Tabela 5.20 - P-valores da tabela 5.19.....	72
Tabela 5.21 - Compara situação por grupo na distribuição da classificação do trauma operatório.....	73
Tabela 5.22 - Compara Grupos por Situação em Classificação do Trauma Operatório.....	73
Tabela 5.23 - P-valores da tabela 5.22.....	73
Gráfico 5.1 – Trauma a fibrocartilagem da fossa em cada grupo.....	74
Gráfico 5.2 – Trauma ao disco articular em cada grupo.....	74
Gráfico 5.3 – Trauma a fibrocartilagem da cabeça da mandíbula em cada grupo.....	75
Gráfico 5.4 – Classificação do trauma operatório por grupo.....	75
Gráfico 5.5 – Compara o trauma operatório em ausente ou presente em cada grupo.....	76

Gráfico 5.6 – Comparação dos grupos utilizando o critério de ausente ou presente...76

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 – Divisão dos grupos de estudo.....	50
Figura 4.2 – Console e monitor de LCD de 6.4 polegadas.....	51
Figura 4.3 – Iniciando do lado esquerdo: agulha 18G; trocarte de ponta cortante; trocarte de ponta romba; cânula de 1.9 mm Ø e Ótica de 1.2 mm Ø.....	51
Figura 4.4 – Posicionamento da cabeça de suíno na bancada.....	52
Figura 4.5 – Posicionamento das agulhas durante a artrocentese.....	53
Figura 4.6 – Imagem de artroscopia confirmando a entrada no espaço supradiscal.....	54
Figura 4.7 – Detalhe das pontas: (A) Trocarte de ponta romba; (B) Trocarte de ponta cortante.....	54
Figura 4.8 – Posicionamento do artroscópio e agulha de drenagem da solução fisiológica.....	55
Figura 4.9 – A: Remoção dos tecidos moles com exposição do ramo da mandíbula. B: osso zigomático.....	59

Figura 4.10 – Osteotomias, A: abaixo da cabeça da mandíbula. B: corpo mandibular.57

Figura 4.11 – Seta: Remoção de corpo do osso zigomático.....57

Figura 4.12 – Fossa mandibular. A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....58

Figura 4.13 – Disco articular.....58

Figura 4.14 – Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula.....59

Figura 5.1 - Lesões em fibrocartilagem da cabeça da mandíbula em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....66

Figura 5.2 – Perfuração em disco articular em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....66

Figura 5.3 – Lesões em fibrocartilagem da fossa articular em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....67

Figura 5.4 – Laceração do disco em ATM submetida a artroscopia, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....67

Figura 5.5 – Lesão em fibrocartilagem da fossa em ATM submetida a artroscopia, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial.....68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AH	Ácido Hialurônico
ATM	Articulação Temporomandibular
DA	Disco Articular
DI	Desarranjo Interno
DTM	Disfunção Temporomandibular
ESD	Espaço Supradiscal
FNT- α	Fator de necrose tumoral alfa
FLSA	Fosfolipídeos de Superfície Ativa
IL	Interleucinas
OA	Osteoartrite
OR	Oxigênio Reativo
RL	Radicais Livres
α	Alfa
β	Beta
%	Porcentagem
$\varnothing$	Diâmetro
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1	DISFUNÇÃO DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR	24
2.2	ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR	28
2.2.1	Histórico e desenvolvimento da artroscopia	28
2.2.2	Equipamentos utilizados na artroscopia da ATM	32
2.2.3	Complicações da artroscopia	33
2.2.4	Artrocentese	36
2.3	MODELOS ANIMAIS PARA AVALIAÇÃO E TREINAMENTO DE ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE	39
2.4	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE	43
3	PROPOSIÇÃO	47
4	MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1	MATERIAL	50
4.2	MÉTODO	52
4.2.1	Artrocentese	52
4.2.2	Artroscopia	53
4.2.3	Dissecção das estruturas	55
5	RESULTADOS	60
5.1	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS GRUPOS CEGO E NÃO CEGO	68
5.2	ANÁLISE GRUPOS CEGO E NÃO CEGO	68
5.3	COMPARAÇÃO DO TRAUMA OPERATÓRIO	69
6	DISCUSSÃO	77
7	CONCLUSÕES	84
	REFERÊNCIAS	86
	ANEXO	96

1 INTRODUÇÃO

O termo desordem temporomandibular (DTM) é utilizado para várias situações clínicas que se sobrepõe e afetam a musculatura mastigatória e os componentes da articulação temporomandibular (ATM). As DTM são um subgrupo de desordens músculo esqueléticos e reumatológicas que se manifestam na região orofacial, sendo a causa principal de dor não odontogênica nessa região (Okeson, 1995; Okeson; de Leeuw, 2011).

A definição de desarranjo interno (DI) da ATM (Dolwick; Riggs, 1983) é de uma relação funcional anormal entre o disco articular, a cabeça da mandíbula, a fossa e a eminência articular. A literatura ortopédica utiliza com frequência o diagnóstico de DI para qualquer alteração mecânica que cause interferência com a livre movimentação de uma articulação (Adams, 1981).

As DTM acometem aproximadamente 10% da população adulta, especialmente mulheres jovens (Ahmed et al., 2012). Apesar da ampla distribuição e de atingir faixa de pacientes no topo da fase produtiva, a fisiopatologia das DTM não é totalmente conhecida (Manfredini, 2009), sabe-se da participação de fatores locais e sistêmicos como perdas dentais, má oclusão e microtraumas mastigatórios associados ao bruxismo e ao apertamento dental noturno (Milam, 2005; Manfredini, 2009). Também estão presentes processos inflamatórios, mudanças nas superfícies articulares, alterações na pressão articular e do líquido sinovial (Nitzan et al., 1992). A produção de uma grande variedade de substâncias bioquímicas nos compartimentos intra-articulares também foram identificadas na patogênese das DTM (Alpaslan et al., 2003).

O tratamento inicial das DTM deve ser sempre conservador (Okeson; de Leeuw, 2011; Ahmed et al., 2012), com uso de dispositivo como as placas interoclusais, medicamentoso com anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) ou com uso de corticóides, fisioterapia e ajuste oclusal (Ghanem, 2011). Se os sintomas persistirem após a terapia inicial pode-se iniciar outra fase de tratamento, com procedimentos mais invasivos.

Os primeiros relatos de procedimentos cirúrgicos para o tratamento das DTM ocorreram na segunda metade do século XVIII, em artigo que descreve o tratamento cirúrgico de dois pacientes com deslocamento de disco articular (DA). Posteriormente, no início do século XIX foi descrita a remoção do DA para o tratamento da dor nos DI da ATM (Indresano; Mobati, 2006).

Na atualidade foram introduzidos métodos considerados minimamente invasivos sem a morbidade dos tratamentos cirúrgicos abertos. Dentre estes, destacam-se a artrocentese e a artroscopia da ATM (Murakami et al., 1991; González-García; Rodríguez-Campo, 2011).

A artroscopia da ATM foi descrita em 1975 por Masatoshi Onishi (Indresano; Mobati, 2006) e inicialmente se resumia a inspeção do espaço supradiscal (ESD) com objetivo puramente diagnóstico. A artroscopia é utilizada como tratamento de rotina para pacientes que apresentam estalos dolorosos em abertura bucal, para liberar adesões e fibroses intracapsulares com o objetivo de recuperar a movimentação do DA deslocado, sendo considerada método seguro e efetivo na terapia das DTM (Murakami et al., 1991; González-García; Rodríguez-Campo, 2011).

A artroscopia possibilitou a visualização e consequente entendimento de diversos processos patológicos intra-articulares antes desconhecidos: sinovite, hiperplasia sinovial, aumento da vascularização, aderência fibrosa, perfuração discal, e condromalácia que são diagnósticos unicamente realizados através da artroscopia (McCain, 1988).

Na década de 1960 a artrocentese de grandes articulações, especialmente do joelho (Tozoglu et al., 2011) começou a ser disseminada na literatura ortopédica. A partir de então foram desenvolvidas várias técnicas de lavagem articular, que basicamente consistem na introdução de duas agulhas no espaço articular, com o objetivo da remoção de partículas inflamatórias presentes no líquido sinovial, especialmente as interleucinas 1 e 5 e o fator de necrose tumoral alfa (FNT- α) (Milam, 2005).

A partir da observação que os pacientes submetidos a artroscopia diagnóstica e a artrografia da ATM apresentavam altos índices de melhora da sintomatologia foi proposta a irrigação do ESD apenas com a utilização de agulhas (Nitzan et al., 1991a).

Baseado nessa constatação a artrocentese da ATM vem sendo utilizada com relatos de sucesso acima de 85% nos casos que não foram solucionados pela terapia conservadora (Ahmed et al., 2012).

Mesmo sendo descritos como técnicas minimamente invasivas tanto a artroscopia como a artrocentese podem apresentar morbidade. As complicações relatadas para artroscopia podem ser otológicas, neurológicas, vasculares e infecciosas (Tsuyama et al., 2000). Existem relatos na literatura de alteração temporária de função dos nervos aurículo temporal, mandibular e do ramo temporal do nervo facial, além de perda parcial da audição e penetração na fossa craniana média (Patel et al., 2010).

O aprendizado e treinamento de artroscopia é longo e difícil assim foi desenvolvido um modelo animal para ensino da técnica artroscópica (Kaduk et al., 2003). O porco foi escolhido após avaliação comparativa da anatomia da ATM de oito espécies de animais (Bermejo et al., 1993; Bifano et al., 1994).

Desde o início de sua utilização no tratamento das DTM surgiu a preocupação com danos internos as superfícies articulares que poderiam ser causados durante a instrumentação necessária para a realização da artroscopia.

A ATM de coelhos foi utilizada para avaliar danos estruturais ocasionados pela artroscopia com subsequente sacrifício e avaliação histológica das estruturas articulares, onde, foram constatadas lesões reversíveis que segundo os autores não levariam a alterações degenerativas (Holmlund et al., 1986).

Cabras também foram utilizadas para avaliar danos internos a ATM relacionados com a artroscopia. Os animais foram sacrificados em diferentes períodos de pós-operatório e foram encontradas alterações degenerativas significativas causadas pelo procedimento. O autor argumenta que a ATM da cabra possui tamanho semelhante a humana assim seria possível a ocorrência de lesões semelhantes em pacientes tratados com artroscopia (Bjørnland et al., 1994).

Inicialmente o ESD apresenta um volume de aproximadamente 1 a 2 ml passando a aumentar após a dilatação com a solução salina, portanto o potencial de lesão tecidual, devido ao corte do bisel das agulhas e da introdução das cânulas do

artroscópio é possível e já foi constatado (Holmlund et al., 1986; Bjørnland et al., 1994).

Apenas recentemente a preocupação com o potencial de lesão intra-articular da artrocentese aparece na literatura, onde verificou-se a existência de aderências articulares durante a realização de artroscopia. Foi comparada a quantidade e severidade destas em pacientes que já haviam sido submetidos a algum tipo de punção articular e pacientes que não haviam sido submetidos a nenhum procedimento invasivo na ATM. O resultado aponta um número maior de casos de aderências e lesões intra-articulares em pacientes que já haviam sido submetidos a procedimentos prévios (Liu et al., 2014).

Apesar de tratar-se de técnicas minimamente invasivas e amplamente disseminadas pode-se constatar pela literatura que lesões das superfícies articulares podem ocasionar e levar à alterações degenerativas.

A artrocentese é apresentada como procedimento minimamente invasivo de primeira linha quando não se obtêm sucesso com tratamento conservador nas DTM, é um procedimento de baixo custo, que pode ser realizado em ambulatório sob anestesia local e com poucas complicações relatadas. Durante a prática clínica podemos constatar que mesmo com pontos de referência anatômicos, em alguns casos, é difícil obter um fluxo adequado da solução utilizada e muitas vezes são necessárias múltiplas punções para atingir esse objetivo. As agulhas utilizadas na artrocentese apresentam bisel cortante e são introduzidas cegamente no ESD podendo causar lesões, em contraste com a técnica da artroscopia onde se utiliza um trocarte de ponta romba para entrar nesse espaço.

Não existe na literatura trabalho que compare o potencial de lesão aos tecidos articulares entre artroscopia e artrocentese.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DISFUNÇÃO DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

O termo desordem temporomandibular (DTM) contempla uma série de condições que se sobrepõem (Al-Moraissi, 2015). A academia americana de dor orofacial define DTM como um termo coletivo para problemas clínicos que podem ter origem nos músculos da mastigação, na ATM e estruturas associadas. Além disso, é apontada como a principal causa de dor de origem não dental na região orofacial, incluindo cabeça, face e estruturas relacionadas. Os sinais e sintomas podem ser musculares e articulares como dor, limitação de abertura bucal, movimentos mandibulares assimétricos e ruídos articulares. Podem também estar presentes sintomas associados em estruturas anexas como otalgia, zumbido e cefaleia (Schiffman et al., 2014).

A incidência das DTM pode variar entre 5% a 12% na população em estudos internacionais e diferentemente das condições de dor crônica acomete mais pacientes jovens e do gênero feminino. Já 37.5% da população brasileira é acometida por pelo menos um sintoma relacionado com DTM e mantém a mesma proporção, relatada em levantamentos internacionais, de 5% destes pacientes necessitando algum tipo de tratamento (Dimitroulis et al., 1995; Gonçalves et al., 2009; Franco-Micheloni et al., 2015).

O termo DI é designado para qualquer alteração da relação disco articular (DA) fossa que resulta em uma desordem mecânica associada a ruídos articulares irregulares e impede movimentos condilares normais e suaves (Dolwick; Riggs, 1983; Buckley et al., 1993). O DI de maior frequência é o deslocamento anterior de disco articular (DAD), que pode ocorrer com ou sem redução. O DAD é caracterizado por um disco em posição anterior ou anteromedial em relação a posição considerada normal de 12 horas da banda posterior do disco com a cabeça da mandíbula. O deslocamento com redução apresenta como característica um estalo durante a abertura bucal. A dor com o movimento mandibular e o desvio durante abertura possivelmente coincidem com um clique associado ao retorno do disco a uma relação

normal com a cabeça da mandíbula. Nesses casos a amplitude da abertura bucal apresenta-se dentro de valores considerados normais.

O DAD sem redução é, na maior parte dos casos, crônico sendo uma evolução do DAD com redução. O disco permanece em uma posição anterior a cabeça da mandíbula atuando como um obstáculo ao movimento de translação impedindo a abertura normal de boca. A limitação de abertura de boca pelo DAD é conhecida como closed-lock ou travamento fechado. A história geralmente relatada pelo paciente é de um estalido presente durante a função mandibular que evolui para limitação de abertura bucal com ausência de ruídos articulares. Ocorre um desvio mandibular para o lado afetado durante a abertura bucal e o movimento de lateralidade para contralateral é limitado quando o DAD for unilateral (Heir, 2009).

A cartilagem articular recebe sua nutrição através do líquido sinovial e não do osso subcondral, sendo assim, alterações na membrana sinovial provavelmente causam alterações no conteúdo do líquido sinovial e consequentemente no metabolismo da cartilagem (De Bont; Stegenga, 1993).

Os fosfolipídeos de superfície ativa (FLSA), são elementos ativos no sistema de lubrificação articular que contribuem para a proteção das superfícies articulares. Outro elemento, o ácido hialurônico (AH), um mucopolissacarídeo de alto peso molecular, forma um filme fluido que protege as superfícies articulares e previne a fricção. O AH adere-se aos FLSA, apresentando um papel indireto importante na lubrificação articular, pois protege os fosfolipídeos contra a degradação pela fosfolipase A2 presente no líquido sinovial (Nitzan, 2003).

O aumento da carga articular estimula o processo de remodelação, envolvendo síntese elevada de proteoglicanas e fibras colágenas, que compõem a matriz extracelular. Já a sobrecarga articular causa um desequilíbrio entre a capacidade adaptativa da cartilagem e o seu processo degenerativo. Quando ocorre a sobrecarga articular, a pressão intra-articular aumenta, e, se exceder a pressão de perfusão capilar, causa hipóxia temporária, que é compensada por reoxigenação após cessação da sobrecarga. Este ciclo de hipóxia-reperfusão pode levar à produção de espécies de oxigênio reativo (OR). Entre os efeitos do OR está a inibição da síntese de AH e sua degradação, o que leva a uma diminuição da viscosidade. Outro efeito indireto ocorre pela falta de inibição da ação da fosfolipase A2 por deixar os FLSA

livres para a degradação, interrompendo a proteção das superfícies articulares (Nitzan, 2003). Além disso, os radicais livres (RL) gerados pela sobrecarga articular iniciam uma cascata de eventos moleculares e celulares que culminam no processo degenerativo das fibrocartilagens da ATM. Os RL estimulam a produção de citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral α , interleucina (IL) 1 β , IL-6 e IL-8. Essas citocinas estimulam o catabolismo do ácido araquidônico e iniciam a síntese e ativação das metaloproteinases e outras espécies de OR como o óxido nítrico, responsáveis pela destruição da cartilagem articular através da degradação das proteoglicanas, fibras colágenas, AH, fibronectinas e elastinas. Moléculas como prostaglandinas, leucotrienos, bradicinina e histamina são também geradas, contribuindo para o estímulo pró-inflamatório e dor (Milam, 2005).

Na atualidade é bem estabelecida a divisão de patologias de origem muscular das de origem articular, porém os sintomas geralmente ocorrem simultaneamente e sobrepostos. Qualquer que seja o evento etiológico, a maioria dos distúrbios articulares apresentam uma alteração do equilíbrio que existe entre a capacidade de adaptação dos tecidos conjuntivos e a carga aplicada sobre a articulação. Basicamente existem duas formas em que essas alterações podem ocorrer: uma sobrecarga funcional imposta a tecidos com uma capacidade adaptativa normal ou cargas funcionais normais impostas a tecidos com uma reduzida capacidade de adaptação. A capacidade adaptativa reduzida pode estar presente na idade avançada, na presença de doenças sistêmicas como alterações metabólicas ou doenças autoimunes. Durante a função articular fisiológica, dentro dos limites da capacidade adaptativa, ocorre um equilíbrio entre a destruição e a síntese dos tecidos. Assim os tecidos articulares estão constantemente sofrendo mudanças, mas mantendo a sua integridade. Em alguns casos mudanças compensatórias podem ocorrer e devem ser classificadas como alterações adaptativas. Em contraste quando a sobrecarga funcional ultrapassa a capacidade adaptativa ou quando a própria capacidade adaptativa está diminuída, a síntese tecidual é inferior a destruição que resultará na formação de tecidos com alterações funcionais ou na deformação de tecidos resultando em alterações patológicas (Stegenga, 2010). Os eventos intra-articulares que ocorrem quando as articulações são submetidas a sobrecarga funcional que resultam em alterações patológicas incluem:

1- Alteração do equilíbrio das metaloproteinases da matriz e seus inibidores teciduais que são regulados pelo fator de crescimento do endotélio vascular.

2- Produção de mediadores da inflamação como as IL.

3- Liberação de neuropeptídeos como a substância p e o peptídeo relacionado ao gene da calcitonina.

Existe uma relação íntima entre alterações que ocorrem na cartilagem articular e a inflamação na membrana sinovial.

A degeneração da cartilagem na osteoartrite (OA) afeta as propriedades de deslizamento das superfícies articulares, e a deterioração do sistema de lubrificação aumenta a fricção e a adesão das superfícies. Ambas impedem a movimentação do DA junto a cabeça da mandíbula, podendo induzir à rigidez articular e ao estiramento dos ligamentos do disco. Com o estiramento, o disco frouxo é deslocado para frente e medialmente e, durante a abertura, o disco é facilmente empurrado em direção à eminência pela excursão da cabeça da mandíbula, culminando no deslocamento de disco (Nitzan; Price, 2001).

As principais causas associadas ao DAD são: traumatismos, sobrecarga funcional, laxidão articular, doença articular degenerativa e aumento da fricção entre as superfícies articulares. O trauma está provavelmente entre as maiores causas, como abertura bucal prolongada durante procedimentos odontológicos e intubação endotraqueal ou micro traumas funcionais. A sobrecarga funcional impede a integridade dos componentes articulares através da produção de RL que causam degradação desses componentes. A doença degenerativa da ATM também tem sido descrita como causa inicial no desenvolvimento do DAD, pois alterações nas superfícies articulares impedem o deslizamento suave entre elas, empurrando o disco para frente e causando seu deslocamento (Nitzan, 2003).

A partir do melhor entendimento da função articular e seus processos patológicos, da importância da lubrificação das superfícies articulares, das alterações do líquido sinovial e do reconhecimento da possibilidade de função articular adequada mesmo com alterações da posição do DA abrem-se as portas para opções de tratamento minimamente invasivas. Assim diminuem-se as indicações de cirurgias abertas e as complicações associadas, e a artrocentese e artroscopia ganham espaço com a

finalidade de restabelecer a movimentação do DA e de remover resíduos inflamatórios e restaurar a capacidade de lubrificação e nutrição do líquido sinovial restituindo a capacidade adaptativa da ATM.

2.2 ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

A seguir serão abordados aspectos relevantes no desenvolvimento da artroscopia e da artrocentese da ATM: histórico, desenvolvimento, indicações, complicações e seu papel no tratamento das DTM.

2.2.1 Histórico e desenvolvimento da artroscopia

Bernardino de Sahagún (1499-1590) foi um monge franciscano que chegou ao México em 1529, apenas 8 anos antes da conquista da capital Azteca, Tenochtitlán pelo espanhol Hernán Cortés. Dedicou-se a registrar a cultura e conhecimentos do povo Asteca que já nesse período reconheciam como um estado patológico o acúmulo de líquido na articulação do joelho. É relatada a drenagem desse líquido através de punção do joelho com a utilização de um espinho, o fluido drenado apresentava semelhança com o líquido viscoso presente nas folhas do cacto nopal. Este é considerado o primeiro relato histórico de punção articular e artrocentese (Alarcon-Segovia, 1980).

O desenvolvimento e utilização de equipamentos óticos para avaliação de estruturas intra-articulares ocorreu no início do século XX, em 1918, por Kenji Tagaki. Ele utilizou um cistoscópio pediátrico de 7.3 milímetros (mm) de diâmetro ($\emptyset$) para avaliar as estruturas intra-articulares do joelho com o objetivo de diagnosticar a tuberculose osteoarticular, que era uma patologia frequente no Japão na época (Tagaki, 1933). Na cultura japonesa onde a necessidade de se curvar e ajoelhar faz parte da vida social essa patologia era devastadora pois podia evoluir para anquilose

e perda da mobilidade do joelho. Tagaki acreditava que um diagnóstico precoce através da artroscopia poderia prevenir essa complicação. Ele fabricou seu primeiro artroscópio em 1920, mas o diâmetro de 7.3 mm era inadequado para o uso clínico. Em 1931 apresenta um novo artroscópio 3.5mm de Ø e também introduz o conceito da distensão do joelho com solução fisiológica para aumentar a cavidade articular e permitir uma melhor visualização. As limitações tecnológicas da época como a falta de iluminação e a utilização de visão direta através da ótica do artroscópio levou a aceitação limitada do método. Duas décadas depois, com o desenvolvimento de uma ótica de 6.5mm de Ø com iluminação de fonte de luz de tungstênio e câmera de vídeo acoplada, Watanabe realiza, em 1955, o primeiro procedimento cirúrgico em joelho humano (Jackson, 1999; Jackson, 2010).

A artroscopia de ATM foi inicialmente relatada por Masatoshi Onishi em 1975 com utilização de uma ótica de 1.7 mm de Ø. Posteriormente são descritos a técnica de punção para entrada no espaço supradiscal (ESD) da ATM, a anatomia normal, alterações patológicas e aplicação para tratamento das DTM (Onishi, 1975; Murakami et al., 1991; Greene et al., 1989).

Em 1984 Murakami apresenta os conceitos desenvolvidos a dois cirurgiões norte-americanos: Bruce Sanders e Joseph McCain que passaram a aplicar essa nova terapia em pacientes, disseminando a artroscopia no Ocidente quase uma década após seu desenvolvimento inicial no Japão (Milorio et al., 2004).

A partir da metade da década de 1980 trabalhos apresentando os resultados iniciais de artroscopia foram relatados. Inicialmente em 40 artroscopias foi realizada inspeção, rompimento de aderências e lavagem do ESD. Foram incluídos 25 pacientes sendo 24 do gênero feminino e 1 do gênero masculino. Desses, 15 foram bilaterais e 10 unilaterais, em pacientes com idade média de 30 anos (11 a 51 anos de idade). Quatorze desses pacientes foram submetidos a cirurgia aberta logo após a artroscopia. O procedimento se mostrou eficaz em 26 dos casos, sem necessidade de tratamentos adjuvantes. O autor classifica os resultados como bons porém uma complicação, associada a perda auditiva, é descrita (Sanders, 1986).

McCain (1988) descreve o desenvolvimento de técnica para artroscopia diagnóstica e terapêutica além de relatar a anatomia normal, alterações patológicas e complicações do procedimento. O autor realizou estudo para treino da técnica em 67

ATM de cadáveres frescos e a seguir em 33 ATM de 26 pacientes que seriam submetidos a procedimentos abertos. Antes da cirurgia, foi realizada a artroscopia e assim uma técnica padrão foi desenvolvida onde é ressaltado que o trocarte cortante deve ser unicamente utilizado na perfuração da pele e tecido subcutâneo até o contato com o osso do arco zigomático e não deve ser utilizado para entrar na cápsula articular com risco de danos severos as estruturas articulares (Holmlund; Hellsing, 1985; McCain, 1988).

No início do desenvolvimento da artroscopia existia a preocupação de que realizar punção em uma articulação de pequena dimensão, como a ATM, poderia resultar em danos as estruturas intra-articulares (Holmlund; Hellsing, 1985; Westesson et al., 1986). A ATM possui uma localização profunda e é cercada por estruturas anatômicas importantes, baseado nesses dados foi avaliado se é possível realizar punção no compartimento superior ou ESD sem danos a estruturas internas da ATM ou estruturas anatômicas adjacentes. Nesse mesmo estudo, foi verificada a possibilidade de se definir referências anatômicas sobre a pele para facilitar a punção e a precisão diagnóstica de dois tipos de artroscópios. Foram utilizadas 56 articulações de 34 cadáveres de ambos os gêneros e de idade média de 68 anos (41 a 92 anos). Os autores concluem que é prudente realizar treinamento em cadáveres antes de iniciar a aplicação clínica e definem uma linha para localizar o ponto de punção cutânea. Essa linha vai do ponto médio do trágus ao canto externo da pálpebra com o ponto de inserção a 12 mm (8-17 mm) anterior ao trágus sobre essa linha. Foram constatados danos a fibrocartilagem da fossa mandibular em 15 casos e em 5 casos danos leves ao ligamento discal posterior (Holmlund; Hellsing, 1985).

Em estudo semelhante foi realizada artroscopia em 31 cadáveres seguida de dissecação e avaliação das estruturas anatômicas presentes no trajeto do trocarte e internas da ATM para verificar o risco de dano ao ramo temporal do nervo facial e das artéria e veia temporal superficial. Apesar dos autores constatarem pouca probabilidade de danos a essas estruturas, a pesquisa demonstrou lesões nas estruturas articulares em 18 das 31 ATM examinadas. Em 11 casos foram encontradas marcas de raspagem ou descolamento da fibrocartilagem da porção posterior da eminência articular, em 7 casos na porção média e anterior da fossa e em 2 casos perfuração no DA. Em algumas ATM foram constatadas mais de uma lesão e em um

caso com perfuração da porção posterior do DA com uma marca de raspagem que pode ser notada no aspecto lateral da cabeça da mandíbula (Westesson et al., 1986).

A ATM apresenta relação espacial íntima com estruturas vasculares e nervos da base do crânio e da face. Para estabelecer medidas seguras durante a realização de artroscopia foram utilizadas 5 cabeças humanas para dissecação, totalizando 10 espécimes. A relação da cabeça da mandíbula com a artéria maxilar foi avaliada em disseções parciais realizadas em outros cadáveres. Medidas lineares de um ponto posterior ao tragus aos vasos temporais superficiais, nervo aurículo temporal e ao ponto de interseção entre o arco zigomático e o ramo frontal do nervo facial foram realizadas. Medidas horizontais e verticais do ponto mais lateral da cabeça da mandíbula e do tubérculo pós-glenóide ao ramo mais próximo do nervo facial também foram realizadas. A espessura da fossa articular e do conduto auditivo externo foram medidas. Os ramos do nervo facial apresentaram variação de posição entre os cadáveres e do relatado em outros estudos, porém estavam localizados há uma distância segura do ponto de punção com o artroscópio. As artéria e veia temporal superficial e o nervo aurículo temporal estão posicionados na região do ponto de passagem do artroscópio, e a ocorrência de lesões vasculares já foram relatadas, entretanto lesões do nervo são menos frequentes. Cuidado adicional deve ser tomado com o teto da fossa mandibular pois o mesmo é extremamente fino e pode ser perfurado assim como o conduto ósseo do meato acústico externo (Greene et al., 1989).

Foi realizado um estudo preliminar para avaliar os resultados de artroscopia com rompimento de aderências e lavagem da ATM sem reposicionamento do DA para diferentes diagnósticos de DTM. É relatado que os resultados clínicos favoráveis obtidos com esse método colocam em dúvida a necessidade do reposicionamento do DA para o tratamento da dor e melhora da função no DI da ATM. Um disco deslocado como fator único possui significado limitado na patogênese das DTM. Sendo que nesse estudo foi observado durante a realização de artroscopia a presença de sinovite, inflamação e aumento da vascularização da membrana sinovial que recobre a porção interna da cápsula nas superfícies não articulares, que pode acarretar alterações da composição do líquido sinovial aumentando o coeficiente de adesão e atrito das estruturas articulares podendo ser uma das causas de limitação de movimentação (Nitzan et al., 1990).

2.2.2 Equipamentos utilizados na artroscopia da ATM

A artroscopia é um procedimento que depende de tecnologia, para isso são necessários uma série de equipamentos, que são diretamente introduzidos no paciente e os relacionados com: obtenção, registro das imagens e iluminação. É necessária uma cânula que associada a um instrumento cilíndrico cortante com ponta triangular, usado em punções, chamado de trocarte que é introduzido em seu interior e utiliza-se para o acesso ao espaço interno da ATM, o trocarte é substituído pela ótica que pode apresentar diâmetros e ângulos de visão variados. A evolução nas lentes utilizadas e nos métodos de fabricação permitiu uma diminuição no diâmetro das óticas que inicialmente apresentavam diâmetro de 3.5mm e atualmente chegam a apresentar 1.2mm Ø (OnPoint®). De um modo geral a ótica deve possuir um diâmetro menor que 2 mm com um ângulo de visão de 30° graus. A distância focal deve ser de 0 ao infinito. Essa especificação é vital pois óticas que possuem distância focal maior que 1 mm não permitem visualização adequada para artroscopia nas pequenas dimensões da ATM (McCain; Hossameldin, 2011).

A câmera de vídeo é acoplada a porção posterior da ótica e na face lateral é conectado o cabo de fibra ótica que transmite a luz gerada por fonte luminosa de alta intensidade e de temperatura de cor elevada (luz branca, 5000 a 6000 k) e que é direcionada por fibras que se localizam ao redor do sistema de lentes. A imagem é amplificada e acompanhada através de monitor posicionado na cabeceira da mesa operatória a imagem que é projetada no display apresenta um aumento de 10 vezes. Existem uma série de instrumentais e sondas que são utilizados durante a artroscopia operatória inclusive instrumentos rotatórios, pontas de radiofrequência, laser e eletrocautério. Foram relatadas técnicas para reposicionamento e fixação do DA através de sutura e com a utilização de parafuso absorvível. Foi utilizado um artroscópio com ótica de 1.9 mm de diâmetro com uma cânula externa de 2.2 mm de diâmetro nesses procedimentos (Dyonics®, HD 900, Smith & Nephew inc, EUA) (McCain; Hossameldin, 2011; Martín-Granizo; Millón-Cruz, 2016).

A comparação de duas óticas com especificações distintas sendo uma com sistema chamado de autofoco (Dyonics®, EUA) composta por ótica de 1.7mm de Ø e cânula externa de 2.4 mm de Ø, e outra com sistema de lentes em haste (Karl Storz® endoscopy, tuttlingen, Germany) com ótica de 2.2 mm de Ø e cânula externa de 2.7

mm de Ø foi realizada durante um estudo em cadáveres, ambas apresentavam uma inclinação ótica de 30° e os resultados obtidos demonstraram uma qualidade similar em relação a clareza e definição das imagens (Holmlund; Hellsing, 1985). Outro estudo similar realizou estudo comparativo entre artroscopia efetuada com outros 2 tipos distintos de artroscópios: o de 1.9 mm Ø com o de 1.2 mm de Ø descartável (Wolf et al., 2011). Na avaliação da ótica de 1.9mm foi realizado estudo prospectivo onde foram realizadas 138 artroscopias (Karl Storz® endoscopy, tuttlingen, Germany) (Alexandre et al., 2015). É destacado como vantagem do artroscópio descartável a possibilidade de realização sob anestesia local e em ambiente ambulatorial e sem a necessidade de sutura do orifício da punção em pele pois apresenta Ø semelhante ao de uma agulha 18G. Essa mesma ótica de 1.2mm foi utilizada no tratamento de pacientes com artrite reumatóide (Kinard et al., 2016). Os autores relatam resultados semelhantes entre os dois equipamentos (Weedon et al., 2013). Em estudo para avaliar a qualidade de imagem e a precisão foi relatado o uso de ótica de 0.8 mm e cânula com diâmetro de 1.1 mm com bons resultados (Kurita et al., 2005; Ogi et al., 2008). As óticas de menor diâmetro como a de 1.2mm possuem restrição de uso apenas para realização de quebra de aderências e lavagem não sendo adequadas para artroscopia operatória pela pouca rigidez que apresentam de acordo com os autores.

2.2.3 Complicações da artroscopia

Em todos os procedimentos cirúrgicos deve-se considerar a possibilidade da ocorrência de complicações, com o advento da artroscopia da ATM, poucos artigos relataram complicações. Baseado na anatomia regional um número potencial de complicações podem acontecer: infecção, hemorragias secundárias a lesão dos vasos temporais superficiais, artéria maxilar ou da artéria meníngea média, lesão da glândula parótida, perfuração da fossa craniana média, lesão do nervo facial ou do ramo mandibular do nervo trigêmio e lesões do ouvido médio ou do meato acústico externo (Preisler et al., 1991; Van Sickels et al., 1987). Deve-se também considerar que pelo pequeno tamanho da ATM podem ocorrer danos as superfícies articulares e ao disco articular. Um caso onde ocorreu penetração do artroscópio no ouvido médio

constatado durante o procedimento foi descrito. Na avaliação ficou evidenciada lesão a 60% da membrana timpânica inferior que resultou em discreta diminuição da audição (Sanders, 1986; Van Sickels et al., 1987). Outro relato de perda auditiva parcial foi relacionado com alteração da anatomia da fissura petrotimpânica. A hipótese é de infiltração da solução salina, utilizada para irrigação e dilatação do compartimento superior, pela fissura petrotimpânica entrando no ouvido médio e causando a perfuração da membrana timpânica (Schickinger et al., 1998).

Complicações associadas a estruturas vasculares podem ser imediatas como a ocorrência de hemorragias trans-operatórias ou tardias. A formação de fístula arteriovenosa na artéria temporal superficial é uma complicação possível após a realização de artroscopia. Foi descrito caso em que durante o período transoperatório e no pós-operatório de 4 semanas não foi notada hemorragia ou alteração na região. Após 8 semanas a paciente retornou com queixa de escutar ruído pulsátil no ouvido esquerdo e a palpação e ausculta pode-se notar vibração no local. Foi realizada uma carótido-angiografia onde pode ser constatada fístula arteriovenosa entre a artéria e a veia temporal superficial. Foi realizada a embolização proximal e distal da fístula, através de radiologia intervencionista, com ressecção subsequente (Preisler et al., 1991). Outro caso de fístula arteriovenosa foi relatado onde também foi realizada embolização mas sem a necessidade de ressecção (Carls et al., 1996).

Em um período de seis anos foram coletados dados em 12 centros de referência para artroscopia de ATM, em estudo multicêntrico, onde foram analisados 3.146 pacientes (4.831 articulações). Os critérios considerados na avaliação foram: medidas de abertura bucal, dor sobre a ATM, dieta e a opinião quanto a melhora relatada pelos pacientes. As complicações foram registradas especificando: frequência, tipo, extensão e duração. Foram descritas complicações como: perda total ou parcial de audição (1 caso de perda total e 23 parciais), alterações sensoriais no território do nervo trigêmio (115 temporárias e 2 permanentes), paralisia facial (30 casos temporários), alteração de função do nervo vestibulo coclear (1 caso permanente e 1 temporário), infecção (14 casos), hemorragia com necessidade de exploração (1 caso) e quebra de instrumentos (6 casos). De acordo com os autores o índice de 4.4% foi considerado baixo e de pouca severidade (Van Sickels et al., 1987; McCain et al., 1992). Em estudo semelhante, com avaliação retrospectiva, direcionada a ocorrência de complicações foram avaliadas 451 artroscopias realizadas em 373 pacientes em

um período de 10 anos. O tipo de complicações relatadas foi semelhante porém em menor quantidade (1.77%) e com a descrição de ocorrência de um caso de fístula artériovenosa (Carls et al., 1996).

As complicações potenciais relacionadas com a artroscopia incluem: infecção articular; danos ao ouvido externo, médio e interno; perfuração da fossa craniana média; hemorragias; lesão permanente do nervo facial, dano as superfícies articulares, disco articular e tecido retrodiscal; síndrome do nervo auriculotemporal; lesão do ramo mandibular do nervo trigêmio; lesões a glândula parótida e otite média. Com o aumento da frequência de artroscopias o relato dessas complicações também aumentou. Foram relatados quebra de instrumentos, alterações cardiorrespiratórias e hematoma extradural. Em uma avaliação de 301 artroscopias em 202 pacientes o índice de complicações foi de 10.3% (Tsuyama et al., 2000).

O relato de complicações varia consideravelmente entre os estudos, em uma avaliação de grande casuística com 2.431 artroscopias (2.034 pacientes) em um período de 10 anos o índice de complicações foi de 4.4%. Em associação a inspeção diagnóstica foi realizado reposicionamento de DA associado a sutura ou liberação anterior através de incisão na inserção do ventre superior do músculo pterigoídeo lateral. Em 5 dos casos foram relatadas hemorragias, lesões no nervo massetérico em 5 casos, fraturas de instrumentos em 3 casos, reações de corpo estranho ao material de sutura e perfurações do canal auditivo externo em 2 casos respectivamente. O índice global de complicações neste levantamento foi menor do que os da literatura e os autores concluem que a artroscopia é um procedimento seguro e que as complicações diminuem com a experiência (Zhang et al., 2011).

Artroscopia e artrocentese podem ser considerados procedimentos com baixo índice de complicações especialmente quando comparados com outros procedimentos cirúrgicos na ATM. As complicações mais relatadas são: dor, problemas vasculares, edema, infecção, alterações otológicas e neurológicas, perfuração da fossa craniana média e fratura de instrumentos. É relatado o caso de uma paciente que apresentou vertigem severa associada a ptose palpebral e desvio inferolateral do olho por provável alteração nos nervos oculomotor e troclear após lavagem por via artroscópica da ATM. Ao exame de ressonância magnética ficou evidenciada alteração de sinal na região do lobo temporal com extensão a região

lateral do seio cavernoso. A hipótese é de que pode haver ocorrido um defeito na base do crânio que permitiu o acúmulo de fluido na região do lobo temporal aumentando a pressão focal intracraniana resultando em vertigem e na paralisia dos nervos (Patel et al., 2010).

2.2.4 Artrocentese

A artrocentese é tradicionalmente definida como um procedimento onde o fluido de uma cavidade articular é aspirado com uso de uma agulha e uma substância terapêutica é injetada (Nitzan, 2006). A partir de 1960 relatos e estudos da artrocentese começam a ser publicados na literatura médica. Várias técnicas foram desenvolvidas e descritas para diferentes articulações do corpo como o joelho, ombro, punho, tornozelo e pequenas articulações (Tozoglu et al., 2011).

O primeiro relato de artrocentese na ATM ocorreu em artigo publicado por Nitzan et al. (1991b) e foi baseado em observações da melhora da sintomatologia e da movimentação mandibular que ocorriam após a realização de artrografia (Nitzan et al., 1991a; Monje-Gil et al., 2012). A artrografia consistia em método de diagnóstico por imagem onde era injetado contraste no compartimento superior da ATM e a seguir eram realizadas radiografias transcranianas e pela interpretação do formato apresentado pelo contraste podia-se avaliar a posição do disco articular (Nitzan et al., 1991a). Outros dois métodos também foram precursores e serviram de base para a artrocentese da ATM. Foi observado que após a realização de artroscopia para diagnóstico da ATM onde apenas era realizada a dilatação e irrigação dos compartimentos internos sem alteração da posição do disco articular, os pacientes apresentavam melhora da sintomatologia e da função mandibular. O mesmo fato foi observado após a realização de distensão hidráulica da ATM e manipulação mandibular (Hosaka et al., 1996).

Para definição dos pontos de inserção das agulhas na artrocentese realiza-se palpação sobre a ATM e marcação de dois pontos que correspondem a fossa e a eminência articular. Esses pontos estão localizados em uma linha que se inicia na metade do trágus ao canto externo do olho, e que foi definida por Holmlund e Hellsing

(1985). O primeiro ponto localiza-se 10 mm anterior ao trágus e 2 mm abaixo da linha e corresponde ao ponto de maior concavidade da fossa articular, o segundo ponto encontra-se 10 mm a frente do primeiro e 10 mm abaixo da linha e coincide com o ápice da eminência articular (McCain et al., 1991) . O nervo aurículo temporal é bloqueado com infiltração de anestésico local e uma agulha 18G é inserida no ponto que marca a fossa no compartimento superior. Esse espaço é dilatado com a infiltração de 2 a 3 ml de solução de ringer lactato. Outra agulha é inserida no compartimento dilatado na área da eminência articular para permitir o fluxo da solução por todo o espaço supra discal. A distância média da pele ao espaço intra-articular é de 25 mm (Nitzan, 2006; Tozoglu et al., 2011; Gouveia et al., 2015). Em um período de 15 a 20 minutos deve se irrigar o espaço com 200 ml de solução (Nitzan et al., 1991b; Tvrdy et al., 2015). Também é sugerido que diferentemente da artroscopia por não haver necessidade de acesso para inspeção do recesso anterior da ATM seria mais simples a inserção da segunda agulha em uma posição 2 a 3 mm anterior a agulha inserida no primeiro ponto (Laskin et al., 2006).

Outra técnica é proposta onde a segunda agulha deve ser introduzida 7 mm anterior ao tragus e 2 mm inferior a linha de referência estando paralela a primeira até obter contato ósseo. É sugerido que a porção mais larga do espaço supra discal é atingida facilitando o fluxo da solução. Os autores afirmam que essa referência deveria ser utilizada como padrão pois as múltiplas punções podem afetar adversamente o resultado do procedimento (Alkan; Baş, 2007).

Foi sugerida a utilização de uma bomba de irrigação de motor de implante conectada a segunda agulha para irrigação sob pressão. Dessa forma consegue-se irrigar em 2 minutos o compartimento superior da ATM com 300 ml de solução. Entretanto complicações podem ocorrer nos tecidos vizinhos em consequência da elevada pressão utilizada se umas das agulhas não estiver no espaço correto pelo extravasamento da solução (Alkan; Kilic, 2009).

Guarda-Nardini et al. (2008) sugerem a realização de artrocentese com uma única agulha para injeção e aspiração no espaço articular superior. Os autores afirmam que com uma agulha o trauma seria menor com diminuição do desconforto pós-operatório, uma menor necessidade de anestésico e um menor índice de paralisia do nervo facial. Outra vantagem seria em casos de ATM com hipomobilidade por degeneração

articular com adesões fibrosas que dificultam a inserção da segunda agulha. Uma desvantagem relatada é o aumento do tempo do procedimento pela lentidão de injeção e aspiração da solução (Guarda-Nardini et al., 2008).

Pode-se também utilizar uma cânula de Shepard, que possui dois lúmens e duas entradas, inserida no recesso posterior do ESD ou uma agulha dupla. Nessa técnica a injeção e a drenagem ocorrem pela mesma cânula apresentando como desvantagem a baixa pressão obtida que pode não ser suficiente para romper aderências (Alkan; Bas, 2007; Rahal et al., 2009).

São relatadas na literatura 9 técnicas distintas além da proposta inicialmente por Nitzan (Nitzan, 2006; Tozoglu et al., 2011; Sentürk; Cambazoğlu, 2015). Cada um desses métodos possui nome e descrição distintos, entretanto, de acordo com os relatos, todos penetram no ESD da ATM utilizando um ou dois pontos. Após avaliação da literatura uma classificação foi proposta onde o método utilizado para realização da artrocentese foi classificado em dois grupos:

- Grupo 1: punção única.
- Grupo 2: punção dupla.

O grupo 1 pode ser subdividido em tipo 1 e 2 sendo o primeiro com utilização de uma agulha onde a entrada e saída da solução ocorre através da mesma cânula e lúmen (Guarda-Nardini et al., 2012), e tipo 2 onde utiliza-se uma agulha dupla que possui duas entradas e dois lúmens.

A estratégia terapêutica contemporânea para tratamento dos DTM é baseada em terapias conservadoras na fase inicial com dieta pastosa, fisioterapia e dispositivos interoclusais seguida de técnicas minimamente invasivas como a artrocentese e artroscopia para os pacientes que não respondem favoravelmente a fase inicial. A artrocentese ou lavagem da articulação remove não somente produtos da degradação das superfícies articulares, mas também mediadores da inflamação. Os índices de sucesso, relatados, com artrocentese para tratamento de DAD sem redução se aproximam de 91% (Nitzan 1990, 1991b; Dimitroulis et al., 1995; Monje-Gil et al., 2012). Apesar das evidências não serem conclusivas parece que a artrocentese apresenta um efeito benéfico na diminuição da dor e limitação de movimentação mandibular. Pode-se concluir que a artrocentese é um procedimento eficiente com

pouca morbidade (Al-Belasy; Dolwick, 2007). Em estudo clínico randomizado foi realizada a comparação entre artrocentese e tratamento conservador como terapia inicial em casos de dor articular e alterações de movimento mandibular. Após 26 semanas as duas modalidades de tratamento obtiveram resultados semelhantes, porém o grupo da artrocentese apresentou melhora da sintomatologia em menor tempo.

Dor na região da ATM pode ter origem em estruturas intra-articulares ou de estruturas próximas e distantes. A história clínica, exame físico completo e exames de imagem habitualmente levam a um diagnóstico, entretanto em alguns casos existe a necessidade da realização de testes diagnósticos. Dor primária pode ser definida como dor que se origina da estrutura que apresenta a dor e secundária quando a origem da dor é distinta da região que apresenta a dor (Okeson, 1995). Um método para ajudar na definição da origem da dor e como teste diagnóstico na DTM é o bloqueio anestésico. Se ocorrer diminuição da dor 10 minutos após a injeção intra-articular de anestésico local a origem provável da dor seria de estruturas internas da ATM (Tjakkes et al., 2007).

Os objetivos da artrocentese são: remover mediadores inflamatórios e da dor, liberar o disco articular, romper aderências entre a superfície do disco e a fossa articular, e em casos de trauma retirar sangue intra-articular (Tozoglu et al., 2011; Al-Moraissi, 2015).

Inicialmente a indicação primária para artrocentese era em casos de limitação de abertura bucal com distância inter-incisal menor que 30 mm, de início súbito e persistente (Nitzan et al., 1991b; Dimitroulis et al., 1995). Outros estudos evidenciam sua eficiência em casos de osteoartrite (Nitzan; Price, 2001), artrite reumatóide (Gynther; Holmlund, 1998) e artrite juvenil idiopática (Olsen-Bergem; Bjørnland, 2014) na ATM com melhora na dor e abertura bucal.

2.3 MODELOS ANIMAIS PARA AVALIAÇÃO E TREINAMENTO DE ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE

O aprendizado da artroscopia deve ser gradual e inclui: o posicionamento intra-articular correto do artroscópio; a correlação da imagem obtida com a anatomia articular; a manipulação de instrumentos cortantes e rotatórios e o controle de pequenas hemorragias (McCain, 1988; McCain et al., 1991). A obtenção dessas habilidades pode ser difícil assim modelos para treinamento possuem elevada importância (Kaduk et al., 2003; Monje et al., 2016). Outras possibilidades são o treinamento em pacientes que serão submetidos a cirurgia aberta, a prática sob supervisão de um artroscopista experiente e o uso de modelos animais. O desenvolvimento de técnicas cirúrgicas em animais é consagrado especialmente em microcirurgia.

As ATM de diversos animais foram propostas como modelo para experimento e treinamento de artroscopia, o uso de cabeças de ovelhas como manequim de treinamento por possuírem uma ATM de tamanho e com estruturas internas similares a humana foi utilizada. As ovelhas são animais de baixo custo, prontamente disponíveis e eticamente aceitáveis (Goss; Bosanquet, 1989; Bifano et al., 1994). Inicialmente deve-se utilizar cabeças de animais recém abatidos que podem ser congeladas e utilizadas mais de uma vez, com a evolução do adestramento pode-se realizar o treino em animais vivos. Ovelhas foram utilizadas em experimento com o objetivo de avaliar o efeito de perfuração no disco articular da ATM. Em 8 animais foi realizada uma perfuração na porção central do disco articular e outros dois foram utilizados como controle. Os animais foram sacrificados após 40 semanas e as ATM foram removidas em bloco. Ficou evidenciado que ocorrem uma série de alterações adaptativas nos componentes articulares sem que ocorra cicatrização da perfuração (Bosanquet et al., 1991). Em outra pesquisa a acurácia de um artroscópio ultrafino introduzido no espaço articular inferior foi avaliado. Realizou-se a indução de osteoartrite através de acesso cirúrgico e remoção da fibrocartilagem da cabeça da mandíbula a seguir a ATM foi avaliada com o uso do artroscópio para diagnóstico, os animais foram sacrificados e comparou-se o diagnóstico feito com artroscopia com a histologia das superfícies articulares. Os autores concluem que o artroscópio ultrafino apresenta definição de imagens adequada para o correto diagnóstico no espaço articular inferior (Ogi et al., 2008).

É realizada uma comparação da anatomia, histologia e função da ATM de macacos do gênero papio e macaca mulatta e cabras com humanos. Na ATM de

cabras a movimentação ocorre principalmente no compartimento superior através da translação, a fossa e a cabeça da mandíbula são planas e semelhantes a ATM de humanos edêntulos. Os macacos do gênero papio e macaca mulatta possuem uma proteção contra forças anteroposteriores e uma grande capacidade de rotação diferente do que ocorre em humanos sendo assim um modelo pobre para pesquisa em ATM. As cabras e ovelhas são mais adequadas para essa finalidade pois, semelhante a ATM humana, não apresentam função articular na região posterior e grande parte de sua movimentação ocorre pela translação (Bifano et al., 1994).

Os autores realizaram artroscopia em ATM de 22 coelhos para avaliar a probabilidade de complicações pós-operatórias. Dez coelhos foram utilizados em um estudo piloto para familiarização com a anatomia, outros dois para estabelecer um procedimento anestésico seguro e os dez restantes no experimento. Foi realizada artroscopia de um lado com o contralateral como controle. O artroscópio utilizado apresentava uma ótica de 1.7mm com a cânula com diâmetro externo de 2.0mm. A artroscopia foi realizada no espaço infra discal. Em um dos animais, foi realizado um sulco na fibrocartilagem para avaliar a reparação. Durante o exame após 28 dias, quando foi realizada a dissecação, esse sulco ainda estava presente, em outro coelho foi constatada lesão semelhante que foi considerada iatrogênica. A resposta à artroscopia foi avaliada de acordo com quatro critérios: eritema, supuração, alteração de peso corporal e hábitos alimentares. O exame histológico não constatou alteração das fibrocartilagens, cartilagem hialina, tecido conjuntivo ou tecido ósseo da cabeça da mandíbula em relação ao lado controle. Em particular não havia sinais de células inflamatórias ou de alterações de morfologia. Como não houve alteração dos hábitos alimentares, os autores assumem que essas lesões observadas clinicamente são inócuas, e que a artroscopia em humanos possui um risco pequeno de complicações pós-operatórias (Holmlund et al., 1986).

A ATM de 24 coelhos foi utilizada com o objetivo de avaliar os efeitos da artrocentese e da viscosuplementação em osteoartrite. A osteoartrite foi desencadeada pela injeção de metaloproteinase da matriz-1 na ATM (Xinmin; Jian, 2005). Para avaliar a capacidade de cicatrização de incisões no tecido retrodiscal e no disco articular foram utilizados 17 coelhos. As lesões foram realizadas através de acesso cirúrgico, e após sacrifício dos animais foi realizada avaliação histológica. O tecido retrodiscal apresentou cicatrização completa após 8 semanas e o disco

articular, pela característica avascular, não apresentou cicatrização (Wallace; Laskin, 1986).

Os autores utilizaram cabras (Bjørnland et al., 1994) para produzir lesões traumáticas nos tecidos da ATM. Foram utilizados 16 animais, 32 ATM, e três tipos de lesões foram causadas através de procedimentos cirúrgicos: 1. Deslocamento de disco; 2. Defeito na fibrocartilagem articular da cabeça da mandíbula; 3. Deslocamento de disco associado a defeito na fibrocartilagem da cabeça da mandíbula e 4. Grupo controle. O objetivo foi avaliar a evolução através de análise macroscópica e histológica em 2 períodos distintos: após duas semanas e um mês. O grau de osteoartrite no grupo avaliado após duas semanas foi mais severo. No grupo onde foi realizado o defeito na cartilagem associado ao deslocamento de disco, as alterações foram mais importantes podendo levar a anquilose de ATM e osteoartrite severa (Li et al., 2015).

Para a avaliação da anatomia da ATM e do componente muscular foram utilizados 15 porcos com idade de 1 ano e peso entre 70 a 90 kg. A articulação com a cabeça da mandíbula e disco é envolta por uma cápsula fibrosa. As ATM de porcos apresentam os mesmos componentes da humana com morfologia e estruturas similares nas duas espécies. Apesar de reservas sobre a relação entre forma e função pode-se concluir que o porco doméstico é um animal adequado para investigações do sistema mastigatório humano (Ström et al., 1986). Os autores realizam avaliação macroscópica da articulação temporomandibular dos seguintes animais: porcos; cães; vacas; ovelhas; cabras; coelhos e ratos. Realizou-se uma comparação com ATM de humanos. Em todos os animais com exceção dos coelhos e ratos a cabeça da mandíbula possui extensão no sentido lateromedial. Nos coelhos e ratos a maior distância ocorre na direção anteroposterior. Nos humanos, porcos, cães, gatos, coelhos e ratos a superfície articular do osso temporal é côncavo-convexa e se adapta a superfície superior do disco que apresenta o mesmo formato. Diferentemente da ATM humana, as vacas, ovelhas e cabras apresentam a superfície articular do osso temporal ligeiramente convexa. As características anatômicas macroscópicas observadas nas superfícies articulares desses mamíferos evidenciam que apenas o porco é um modelo animal adequado para experimentação na ATM (Bermejo et al., 1993).

É necessária a definição de um modelo educacional e de treinamento adequado para artroscopia na ATM. Em um primeiro momento foram realizadas medidas das distancias látero-medial e ântero-posterior da cabeça da mandíbula em nove porcos de 30, 60 e 90 kg e comparadas com 12 cadáveres humanos. Determinou-se os melhores pontos para introdução do artroscópio e realização de triangulação. Com esses dados foram realizadas 15 artroscopias em porcos sob anestesia geral. Pode-se concluir que a ATM de porcos com peso entre 30 e 60 kg são bastante semelhantes a humana (Kaduk; Koppe, 2007). Os melhores pontos para introdução do artroscópio localizam-se 5 cm e 6.1 cm a frente do trágus em uma linha que tangência a margem inferior do zigoma. O porco doméstico representa um modelo adequado com objetivos educacionais e de refino da técnica artrocópica (Kaduk et al., 2003).

O modelo de treinamento para artroscopia segue o método tradicional de aprendizado cirúrgico baseado no modelo Halstediano: observação, realização e ensino, que é adequado para cirurgia aberta, mas insuficiente para cirurgia minimamente invasiva. Para preencher essas lacunas foi proposto um modelo sintético que reproduz a anatomia topográfica e regional da ATM. Esse modelo foi avaliado por especialistas habituados na realização de artroscopia, que concluíram ser um modelo promissor por apresentar uma configuração realista baseada em medidas antropométricas (Monje et al., 2016).

2.4 COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE ARTROSCOPIA E ARTROCENTESE

O autor fez uma revisão sistemática da literatura com meta análise para verificar entre artroscopia e artrocentese, qual seria a modalidade mais efetiva, no tratamento do DI da ATM. Os critérios de inclusão foram: estudos em humanos randomizados ou quasi randomizados, ensaios clínicos, ensaios clínicos controlados e estudos retrospectivos. Foram excluídos relatos de caso, notas técnicas, estudos em animais, revisões de literatura e estudos sem controle. Seis artigos foram adequados seguindo os critérios de inclusão, sendo dois ensaios clínicos randomizados, dois ensaios clínicos controlados e dois estudos retrospectivos. Houve diferença estatisticamente

significativa em relação a abertura de boca e redução da dor, sendo estas mais favoráveis na artroscopia, mas não em relação a complicações pós-operatórias. Entretanto, esta meta análise é incompleta pela falta de estudos de boa qualidade em periódicos de alto impacto e com melhor desenho (Al-Moraissi, 2015).

O efeito terapêutico da lavagem articular é atribuído a remoção de células inflamatórias, citocinas e produtos da degradação sinovial. A técnica exata varia de acordo com a literatura, mas o princípio fundamental tanto na artroscopia como na artrocentese é o posicionamento espacial para inserir as agulhas. Devido ao espaço limitado do compartimento superior, a artrocentese com uso de uma ou duas agulhas aparenta ser de realização mais simples. Entretanto, a biomecânica do fluxo da solução em relação ao diâmetro das agulhas não foi bem definido. A artroscopia apresenta melhores resultados em relação a valores de abertura de boca quando comparada a artrocentese, e, para avaliar se o diâmetro das agulhas utilizada influencia na diferença de resultados, foi realizado um estudo com modelo computacional para análise da dinâmica de fluidos. Quatro associações de portais de entrada e saída foram testados, duas agulhas 18 G para entrada e saída, duas cânulas de 2.4 mm para entrada e saída, entrada por agulha 18 G e saída pela cânula de 2.4 mm e entrada pela cânula de 2.4 mm e saída pela agulha 18 G. Todos os modelos foram eficientes em relação a lavagem do espaço articular superior em sua totalidade mas o conjunto de cânula de 2.4 mm para entrada da solução e agulha de 18 G para saída foi o que apresentou maior pressão de irrigação. Assim, de acordo com os autores, se evidencia que a diferença no diâmetro das agulhas pode influenciar no resultado do procedimento (Xu et al., 2013).

Durante as duas últimas décadas ocorreu uma mudança de paradigma na filosofia de tratamento das DTM para um foco menos invasivo. A artrocentese como terapia minimamente invasiva tem sido indicada como terapia inicial no tratamento. Com o desenvolvimento e obtenção de sucesso de novas técnicas, como a artrocentese, o conceito de patologia associado a posição alterada do DA está sendo questionado pois ocorre melhora da função e sintomatologia mesmo sem alteração da posição do DA. Em estudo retrospectivo foram analisados os resultados de artrocentese realizada sob anestesia local associada a sedação com o mesmo procedimento realizado sob anestesia geral. Os dois grupos apresentaram melhora da sintomatologia e função porem ficou evidente diferença estatística com melhores

resultados no grupo onde o procedimento foi realizado sob anestesia geral. O autor atribui essa diferença a 3 fatores: o posicionamento adequado das agulhas, que pode ser realizado em melhores condições sob anestesia geral; a quantidade de solução utilizada e a possibilidade de realização de manipulação mandibular. Com o paciente relaxado pôde-se utilizar mais tempo para obtenção de um posicionamento adequado das agulhas e obtenção de fluxo apropriado da solução. Da mesma forma a realização de manipulação mandibular agressiva é mais eficientemente executada. A manipulação articular sob anestesia é um procedimento consagrado na literatura ortopédica e comprovadamente melhora a função articular e a amplitude de movimentação. No estudo em questão a manipulação mandibular realizada foi de movimentos de abertura máxima, protrusão e lateralidade manual repetidos por 5 minutos ao término do procedimento (Goudot et al., 2000; Mehra; Arya, 2015).

É realizada uma análise de resultados clínicos de pacientes com diagnóstico de fenômeno do disco ancorado (FDA) que foram submetidos a artroscopia e artrocentese de ATM. O FDA foi descrito como uma das possíveis causas do travamento fechado e ocorreria por uma aderência súbita do DA a fossa originada por uma sobrecarga articular associada a alterações da constituição do líquido sinovial com diminuição das propriedades de lubrificação. O resultado final da perda da capacidade de lubrificação é um aumento do atrito entre o DA e a fossa. A artroscopia e a artrocentese foram eficientes para o tratamento do FDA, esses procedimentos restauram e preservam a fisiologia articular sem acarretar alterações da anatomia normal da articulação e provaram ser terapia apropriada para o tratamento do DI (Sanromán, 2004).

A ocorrência de adesões intra-articulares é comum em pacientes que apresentam DA da ATM ou OA. Entretanto é uma alteração de difícil reconhecimento através dos meios convencionais de diagnóstico por imagem. Com o uso da artroscopia a visualização das aderências intra-articulares é feita por visão direta e a incidência foi descrita podendo variar de 28.76% a 98.67% dos casos. Geralmente a ocorrência é mais frequente em casos de pacientes com maior idade e estágios avançados de DI. Alguns autores acreditam que a formação de aderências está relacionada com trauma e hemorragia dentro da articulação. A utilização de punção da ATM para bloqueio diagnóstico, injeção de medicamentos e artrocentese podem ocasionar lesões as estruturas articulares e levar a formação de aderências. Para avaliar essa

possibilidade 89 pacientes que seriam submetidos a artroscopia de ATM foram divididos em dois grupos: 1 sem história prévia de punção articular (66 pacientes, 78 ATM); 2 com história de punção articular prévia (23 pacientes; 26 ATM). Foi definida punção articular como injeção articular de medicamentos e artrocentese com uma ou duas agulhas. A presença de adesões articulares foi maior no grupo com história de punção articular prévia. Deve se evitar múltiplas punções articulares.

A artrocentese de ATM é um procedimento utilizado no tratamento de diversas DTM, o relato de complicações é raro na literatura e se limita a formação de hematoma ou extravasamento da solução aos tecidos vizinhos. Alguns autores especulam que possa ocorrer dano iatrogênico as superfícies articulares que poderia levar a degeneração articular.

3 PROPOSIÇÃO

Comparar o trauma operatório da artrocentese e artroscopia a fossa mandibular, ao disco articular e a fibrocartilagem da cabeça da mandíbula na articulação temporomandibular de suínos, por meio de avaliação clínica e de imagens; utilizando-se como controle a articulação temporomandibular contralateral.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Foram utilizadas 18 cabeças de suínos da raça white large com peso entre 30 e 40 kilogramas, de animais já abatidos para o consumo obtidos do frigorífico abatedouro Larissa Mauá/S.P. Obtivemos o certificado de isenção da Comissão de Ética no uso de animais (CEUA-FOUSP) protocolo número 001/2014 (Anexo A). Declaro ainda que os animais utilizados no referido projeto não estão sob a égide da Lei Federal 11.794 de 8 de outubro de 2008 que regulamenta o uso científico de animais.

Das 18 cabeças 8 foram utilizadas para calibração do método e 10 para coleta dos dados e resultados (Figura 4.1).

Figura 4.1 – Divisão dos grupos de estudo

Para realização da artrocentese foram utilizadas duas agulhas hipodérmicas 18G (Descarpack), uma seringa descartável de 20 ml (Becton Dickinson), 200 ml de solução salina a 0,9% (soro fisiológico Sanobiol) e cuba rim para coleta do soro em refluxo.

As artroscopias foram realizadas com artroscópio OnPoint® (Biomet, Jacksonville Flórida – figura 4.2). A ótica possui 1.2mm de diâmetro e a cânula por onde é introduzida a ótica 1.9 mm de diâmetro (figura 4.3). Uma agulha 18G (Descarpack), uma seringa descartável de 20 ml (Becton Dickinson), 200ml de solução salina a 0,9% (soro fisiológico Sanobiol) e cuba rim para coleta do soro em refluxo.

Figura 4.2 – Console e monitor de LCD de 6.4 pol

Figura 4.3 – Iniciando do lado esquerdo: agulha 18G; trocarte de ponta cortante; trocarte de ponta romba; cânula de 1.9 mm Ø e Ótica de 1.2 mm Ø

As superfícies articulares foram fotografadas utilizando máquina fotográfica Nikon® D 5100 com lente macro 105mm 1:2.8D EX Sigma® em tripé e com iluminação de LED frente a fundo escuro. As imagens foram avaliadas com o software *ImageJ v1.48 para Windows®*.

4.2 MÉTODO

A cabeça de suíno foi posicionada em bancada de laboratório e identificada com caneta dermatográfica, em tabela foi feito o registro do procedimento: artroscopia, artrocentese ou controle, realizado em cada ATM (figura 4.4).

Figura 4.4 – Posicionamento da cabeça de suíno na bancada

4.2.1 Artrocentese

A técnica utilizada na anatomia humana, e descrita por Nitzan (1991b), foi adaptada a anatomia do suíno de acordo com os pontos relatados em estudo realizado por Kaduk et al. (2003). São definidos dois pontos localizados 5 centímetros (cm) e 6,1

cm a frente do trágus em uma linha sobre a margem inferior do zigoma. No primeiro ponto, 5 cm a frente do trágus, realizamos a introdução da primeira agulha (18G X 1 1/2) para atingirmos o espaço supra discal. Após a introdução inicial injetamos 3 ml de solução com seringa de 20ml, observando-se a ocorrência de movimento da mandíbula ou o refluxo de solução após a remoção da seringa, que indica o correto posicionamento da agulha. Nos casos onde não obtivemos esse sinal positivo realizamos uma correção no posicionamento da agulha até obtermos os sinais que atestam positivamente o posicionamento no espaço supra discal. A seguir introduzimos a segunda agulha para refluxo da solução no ponto localizado a 6.1 cm do trágus mantendo discreta pressão positiva através da primeira agulha, para manter a dilatação do espaço supradiscal. Após obtenção positiva de fluxo de solução pela segunda agulha, inicia-se a irrigação com uso de seringa de 20 ml até o limite de 200 ml de solução fisiológica sob pressão positiva. Por uma das agulhas foi injetado soro fisiológico com pressão positiva, até obtermos o correto extravasamento pela outra agulha. Durante a lavagem realizou-se manipulação da mandíbula com movimentos de abertura e protração (figura 4.5).

Figura 4.5 – Posicionamento das agulhas durante a artrocentese

4.2.2 Artroscopia

A artroscopia foi realizada de acordo com a técnica proposta por McCain adaptada ao modelo de treinamento em suínos proposta por Kaduk et al. (2003) utilizando os

mesmos pontos e referências anatômicas relatadas para a introdução das agulhas na artrocentese. O procedimento artroscópico foi de lise e lavagem sem instrumentação interna na ATM apenas a entrada no espaço supra-articular e inspeção das referências anatômicas. Após a dilatação do espaço supradiscal com 3 ml de soro fisiológico, introduzimos o trocarte com ponta cortante até o contato com o osso zigomático. Em seguida removemos a ponta cortante e a substituímos pela ponta romba para introdução no espaço supradiscal, nesse momento removemos a ponta romba e introduzimos a ótica e realizamos a confirmação visual da entrada no compartimento correto (figura 4.6). Quando a imagem obtida não correspondia ao espaço supradiscal realizamos nova punção. Com a ótica no espaço anatômico correto, introduzimos a agulha de drenagem da solução salina até obtenção de fluxo adequado. Iniciamos a irrigação com soro fisiológico e confirmamos visualmente a entrada no espaço supradiscal, nesse momento realizamos a varredura diagnóstica por todos os pontos anatômicos do espaço supra discal através da imagem obtida no vídeo do aparelho (figura 4.7 e 4.8).

Figura 4.6 – Imagem confirmando a entrada no espaço supradiscal

Figura 4.7 – Detalhe das pontas: (A) Trocarte de ponta romba; (B) Trocarte de ponta cortante

Figura 4.8 – Posicionamento do artroscópio e agulha de drenagem da solução fisiológica

4.2.3 Dissecção das estruturas

Após o término dos procedimentos realizamos a dissecção anatômica plano a plano removendo pele, tecido subcutâneo, fáscias e músculo masseter até a exposição do osso zigomático, da cápsula da ATM e do ramo mandibular (Figura 4.9). Com uso de serra recíprocante realizamos osteotomia abaixo do colo da cabeça da mandíbula e em região de corpo mandibular além de osteotomias no osso zigomático para obtenção de acesso a fossa mandibular para realizar a desarticulação da cabeça da mandíbula e remoção do disco articular evitando lesões traumáticas a essas estruturas (Figuras 4.10 e 4.11). O DA foi mantido inicialmente com suas inserções na cabeça da mandíbula e após fotografia inicial da superfície superior realizou-se a abertura do espaço infradiscal e o deslocamento para anterior mantendo a inserção anterior do DA. A cabeça da mandíbula foi posicionada em dispositivo de suporte com fundo escuro para o registro fotográfico. As superfícies do disco, da fossa mandibular e da cabeça da mandíbula foram fotografadas com a máquina posicionada em tripé com lente macro e iluminação externa de duas fontes (4.12, 4.13 e 4.14).

Foi realizada a inspeção da fibrocartilagem da fossa mandibular, as superfícies do disco articular e da fibrocartilagem da cabeça da mandíbula em busca de alterações originadas pelo trauma cirúrgico. As lesões observadas por inspeção direta imediatamente após a dissecção foram registradas numericamente em tabela e classificadas de acordo com a localização, tipo e número.

As lesões observadas foram classificadas em 4 categorias:

- Ausente: Ausência de lesões visíveis.
- Leve: Descolamento de fibrocartilagem da fossa ou cabeça da mandíbula isoladas e únicas.
- Moderado: Perfurações do disco e mais de um descolamento de fibrocartilagem da fossa ou cabeça da mandíbula.
- Severo: Lacerações do disco e lesões múltiplas em mais de uma estrutura.

Figura 4.9 – A: Remoção dos tecidos moles com exposição do ramo da mandíbula. B: osso zigomático

Figura 4.10 – Osteotomias, A: abaixo da cabeça da mandíbula. B: corpo mandibular

Figura 4.11 – Seta: Remoção de corpo do osso zigomático

Figura 4.12 – Fossa mandibular. A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial

Figura 4.13 – Disco articular

Figura 4.14 – Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula

As avaliações foram realizadas em dois tempos distintos; imediatamente no momento da dissecação pelo próprio operador e posteriormente por outro avaliador através das imagens que foram organizadas em pastas identificadas com numeração sequencial e sem identificação do procedimento realizado. As fotografias foram analisadas por um único examinador “cego” e devidamente calibrado, quanto à presença de lesões. Dois conjuntos de dados, a do avaliador não cego e a do avaliador cego, foram submetidas a avaliação e comparação estatística para validação do método de avaliação. Os dados também foram divididos em ausência ou presença de trauma operatório para comparação direta sem quantificação.

5 RESULTADOS

• Grupo controle

Oito ATM foram utilizadas como controle, assim não foi realizado nenhum procedimento, apenas a dissecação e avaliação das superfícies. Em duas ATM do avaliador cego foram constatadas alterações sendo em um caso leve com lesão a fibrocartilagem da fossa e outro severo com lesões nas fibrocartilagens da fossa e da cabeça da mandíbula. No grupo do avaliador não cego foram constatadas alterações em três ATM sendo em dois casos leve com lesão a fibrocartilagem da fossa mandibular em um caso e lesão ao DA no outro, e em uma ATM dano severo com lesões nas fibrocartilagens da fossa e da cabeça da mandíbula (Tabelas 5.1 e 5.2).

Tabela 5.1 – Grupo controle avaliador cego

Amostra (Avaliador cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 2 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 4 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 5 Controle	1	0	1	Severo
ATM 8 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 10 Controle	1	0	0	Leve
ATM 11 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 17 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 20 Controle	0	0	0	Ausente

Tabela 5.2 – Grupo controle avaliador não cego

Amostra (Avaliador não cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 2 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 4 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 5 Controle	1	0	1	Severo
ATM 8 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 10 Controle	1	0	0	Leve
ATM 11 Controle	0	0	0	Ausente
ATM 17 Controle	0	1	0	Leve
ATM 20 Controle	0	0	0	Ausente

• Artroscopia

Seis ATM foram utilizadas para realização de artroscopia. No grupo do avaliador cego em uma ATM não foi constatado nenhum dano, em quatro ATM foram constatados danos moderados e em uma ATM dano severo. No grupo do avaliador não cego não foi constatado dano em uma ATM, dano leve em uma ATM, dano moderado em duas ATM e dano severo em duas ATM (Tabelas 5.3 e 5.4). Os dados foram registrados em outra tabela como ausente ou presente (Tabelas 5.5 e 5.6).

Tabela 5.3 – Grupo artroscopia avaliador cego

Amostra (Avaliador cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 1 Artroscopia	0	0	0	Ausente
ATM 3 Artroscopia	1	1	0	Moderado
ATM 6 Artroscopia	3	0	0	Moderado
ATM 7 Artroscopia	3	1	0	Severo
ATM 9 Artroscopia	3	0	1	Moderado
ATM 14 Artroscopia	2	0	0	Moderado

Tabela 5.4 – Grupo artroscopia avaliador não cego

Amostra (Avaliador não cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 1 Artroscopia	0	0	0	Ausente
ATM 3 Artroscopia	1	1	0	Moderado
ATM 6 Artroscopia	3	0	0	Moderado
ATM 7 Artroscopia	3	1	0	Severo
ATM 9 Artroscopia	1	0	1	Severo
ATM 14 Artroscopia	1	0	0	Leve

Tabela 5.5 - Grupo artroscopia avaliador cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente

Amostra (Avaliador cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 1 Artroscopia	0	0	0	Ausente
ATM 3 Artroscopia	1	1	0	Presente
ATM 6 Artroscopia	3	0	0	Presente
ATM 7 Artroscopia	3	1	0	Presente
ATM 9 Artroscopia	3	0	1	Presente
ATM 14 Artroscopia	2	0	0	Presente

Tabela 5.6 - Grupo artroscopia avaliador não cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente

Amostra (Avaliador não cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 1 Artroscopia	0	0	0	Ausente
ATM 3 Artroscopia	1	1	0	Presente
ATM 6 Artroscopia	3	0	0	Presente
ATM 7 Artroscopia	3	1	0	Presente
ATM 9 Artroscopia	1	0	1	Presente
ATM 14 Artroscopia	1	0	0	Presente

- **Artrocentese**

Seis ATM foram utilizadas para realização de artrocentese. No grupo do avaliador cego em uma ATM não foi constatada nenhuma lesão, uma ATM com lesão leve, uma ATM com lesão moderada e danos severos em três ATM. No grupo do avaliador não cego foram constatados danos leves em quatro ATM e danos severos em duas ATM (Tabelas 5.7 e 5.8). Quando classificado em ausente ou presente, para o avaliador

cego em cinco ATM o trauma foi presente e em uma ausente e na avaliação não cega em seis ATM foi presente (Tabelas 5.9 e 5.10). Exemplos das lesões encontradas (Figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5).

Tabela 5.7 – Grupo Artrocentese avaliador cego

Amostra (Avaliador cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 12 <i>Artrocentese</i>	2	1	0	Severo
ATM 13 <i>Artrocentese</i>	2	0	1	Severo
ATM 15 <i>Artrocentese</i>	0	0	0	Ausente
ATM 16 <i>Artrocentese</i>	2	0	0	Moderado
ATM 18 <i>Artrocentese</i>	2	1	2	Severo
ATM 19 <i>Artrocentese</i>	1	0	0	Leve

Tabela 5.8 – Grupo artrocentese avaliador não cego

Amostra (Avaliador não cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 12 <i>Artrocentese</i>	3	1	0	Severo
ATM 13 <i>Artrocentese</i>	1	0	0	Leve
ATM 15 <i>Artrocentese</i>	1	0	0	Leve
ATM 16 <i>Artrocentese</i>	1	0	0	Leve
ATM 18 <i>Artrocentese</i>	3	1	2	Severo
ATM 19 <i>Artrocentese</i>	1	0	0	Leve

Tabela 5.9 - Grupo artrocentese avaliador cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente

Amostra (Avaliador cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 12 Artrocentese	2	1	0	Presente
ATM 13 Artrocentese	2	0	1	Presente
ATM 15 Artrocentese	0	0	0	Ausente
ATM 16 Artrocentese	2	0	0	Presente
ATM 18 Artrocentese	2	1	2	Presente
ATM 19 Artrocentese	1	0	0	Presente

Tabela 5.10 - Grupo artrocentese avaliador não cego: Classificação do trauma operatório em presente e ausente

Amostra (Avaliador não cego)	Fibrocartilagem da Fossa (Nº de lesões)	Disco Articular (Nº de lesões)	Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula (Nº de lesões)	Classificação do Trauma Operatório
ATM 12 Artrocentese	3	1	0	Presente
ATM 13 Artrocentese	1	0	0	Presente
ATM 15 Artrocentese	1	0	0	Presente
ATM 16 Artrocentese	1	0	0	Presente
ATM 18 Artrocentese	3	1	2	Presente
ATM 19 Artrocentese	1	0	0	Presente

Figura 5.1 - Lesões em fibrocartilagem da cabeça da mandíbula em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial

Figura 5.2 – Perfuração em disco articular em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial

Figura 5.3 – Lesões em fibrocartilagem da fossa articular em ATM submetida a artrocentese, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial

Figura 5.4 – Laceração do disco em ATM submetida a artroscopia, A- anterior; P- posterior; L- lateral; M- medial

Figura 5.5 – Lesão em fibrocartilagem da fossa em ATM submetida a artroscopia, A- anterior; P- pôsterior; L- lateral; M- medial

5.1 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DO AVALIADOR CEGO E NÃO CEGO

O nível de significância (quanto admitimos errar nas conclusões estatísticas, ou seja, o erro estatístico que estamos cometendo nas análises) adotado foi de 0,05 (5%). Todos os intervalos de confiança utilizados ao longo do trabalho, foram constituídos com 95% de confiança estatística.

Optamos pela utilização de testes não paramétricos, pois o conjunto de dados possui uma baixa amostragem (inferior a 30 sujeitos). Assim, o teorema do limite central, não garante que a distribuição tenda a uma distribuição normal, que é o pressuposto básico para a utilização de técnicas paramétricas.

5.2 ANÁLISE GRUPOS CEGO E NÃO CEGO

Vamos comparar a situação de análise Cego e Não Cego em cada um dos grupos para todas as variáveis quantitativas, onde para isso foi utilizado o teste de

Wilcoxon. Utilizamos este teste, pois os dados são pareados, ou seja, quando o mesmo sujeito é pesquisa e controle dele mesmo (Tabelas 5.11, 5.12, 5.13).

Tabela 5.11 - Compara Situação por Grupo em Fibrocartilagem da Fossa

Fibrocartilagem da Fossa		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Artrocentese	Cego	1,50	2	0,84	1,25	2	6	0,67	0,655
	Não cego	1,67	1	1,03	1	2,5	6	0,83	
Artroscopia	Cego	2,00	2,5	1,26	1,25	3	6	1,01	0,180
	Não cego	1,50	1	1,22	1	2,5	6	0,98	
Controle	Cego	0,25	0	0,46	0	0,25	8	0,32	1,000
	Não cego	0,25	0	0,46	0	0,25	8	0,32	

Tabela 5.12 - Compara Situação por Grupo em Disco Articular

Disco Articular		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Artrocentese	Cego	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	1,000
	Não cego	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	
Artroscopia	Cego	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	1,000
	Não cego	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	
Controle	Cego	0,00	0	0,00	0	0	8	- x -	0,317
	Não cego	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	

Tabela 5.13 - Compara Situação por Grupo em Fibrocartilagem da Cabeça da Mandíbula

Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Artrocentese	Cego	0,50	0	0,84	0	0,75	6	0,67	0,317
	Não cego	0,33	0	0,82	0	0	6	0,65	
Artroscopia	Cego	0,17	0	0,41	0	0	6	0,33	1,000
	Não cego	0,17	0	0,41	0	0	6	0,33	
Controle	Cego	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	1,000
	Não cego	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	

De acordo com a avaliação realizada não existe diferença estatisticamente significativa entre as situações de cego e não cego, isso em todos os três grupos para as três variáveis analisadas.

5.3 COMPARAÇÃO DO TRAUMA OPERATÓRIO

Prosseguindo com a comparação entre as situações, vamos utilizar o teste de igualdade de duas proporções para analisar a distribuição da frequência relativa (percentuais) da única variável qualitativa (classificação do trauma operatório).

Lembrando que os percentuais foram calculados sempre para o total de sujeitos em cada grupo (Tabelas 5.14).

Tabela 5.14 - Compara Situação por Grupo na Distribuição da Classificação do Trauma Operatório

Classificação do Trauma Operatório		Cego		Não cego		P-valor
		N	%	N	%	
Artrocentese	Ausente	1	16,7%	0	0,0%	0,296
	Leve	1	16,7%	4	66,7%	0,079
	Moderado	1	16,7%	0	0,0%	0,296
	Severo	3	50,0%	2	33,3%	0,558
Artroscopia	Ausente	1	16,7%	1	16,7%	1,000
	Leve	0	0,0%	1	16,7%	0,296
	Moderado	4	66,7%	2	33,3%	0,248
	Severo	1	16,7%	2	33,3%	0,505
Controle	Ausente	6	75,0%	5	62,5%	0,590
	Leve	1	12,5%	2	25,0%	0,522
	Severo	1	12,5%	1	12,5%	1,000

Concluimos que não existe diferença estatisticamente significativa entre as situações para a Classificação do Trauma Operatório.

A seguir, nós vamos utilizar o teste de Kruskal-Wallis para comparar os três grupos, em cada situação, para as três variáveis quantitativas (Tabelas - 5.15, 5.16, 5.17 e 5.18).

Tabela 5.15 - Compara Grupos por Situação em Fibrocartilagem da Fossa

Fibrocartilagem da Fossa		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Cego	Artrocentese	1,50	2	0,84	1,25	2	6	0,67	0,012
	Artroscopia	2,00	2,5	1,26	1,25	3	6	1,01	
	Controle	0,25	0	0,46	0	0,25	8	0,32	
Não Cego	Artrocentese	1,67	1	1,03	1	2,5	6	0,83	0,010
	Artroscopia	1,50	1	1,22	1	2,5	6	0,98	
	Controle	0,25	0	0,46	0	0,25	8	0,32	

Tabela 5.16 - P- valores da tabela 5.15

		Artrocentese	Artroscopia
Cego	Artroscopia	0,314	
	Controle	0,012	0,012
Não cego	Artroscopia	0,715	
	Controle	0,005	0,023

Tabela 5.17 - Compara Grupos por Situação em Disco Articular

Disco Articular		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Cego	Artrocentese	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	0,205
	Artroscopia	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	
	Controle	0,00	0	0,00	0	0	8	- x -	
Não cego	Artrocentese	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	0,590
	Artroscopia	0,33	0	0,52	0	0,75	6	0,41	
	Controle	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	

Tabela 5.18 - Compara Grupos por Situação em Fibrocartilagem da Cabeça da Mandíbula

Fibrocartilagem da cabeça da mandíbula		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Cego	Artrocentese	0,50	0	0,84	0	0,75	6	0,67	0,558
	Artroscopia	0,17	0	0,41	0	0	6	0,33	
	Controle	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	
Não cego	Artrocentese	0,33	0	0,82	0	0	6	0,65	0,946
	Artroscopia	0,17	0	0,41	0	0	6	0,33	
	Controle	0,13	0	0,35	0	0	8	0,24	

Concluimos que somente existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos para lesões em Fibrocartilagem da Fossa em ambas as situações. Assim, para determinar com precisão entre quais grupos ocorreu a diferença, nós fizemos uso do teste de Mann-Whitney para comparar os grupos aos pares. Na tabela 5.16 temos os p-valores das comparações duas a duas entre os grupos, onde basta cruzar a linha com a coluna para encontrar o p-valor necessário.

Analisando a tabela 5.16, concluimos que em ambas as situações a diferença ocorreu entre o grupo Controle, sempre com a menor média, em comparação aos dois outros grupos. Exemplificando com a situação Cego, temos que a média do Controle foi de 0,25 contra 1,50 do Artrocentese (p-valor = 0,012) e contra 2,00 de média do grupo Artroscopia (p-valor = 0,012).

Para finalizar, comparamos os três grupos para a distribuição da frequência relativa da classificação do trauma operatório onde utilizamos o teste de Igualdade de Duas Proporções (Tabelas – 5.19 e 5.20).

Tabela 5.19 - Compara Grupos por Situação em Classificação do Trauma Operatório

Classificação do Trauma Operatório		Artrocentese		Artroscopia		Controle	
		N	%	N	%	N	%
Cego	Ausente	1	16,7%	1	16,7%	6	75,0%
	Leve	1	16,7%	0	0,0%	1	12,5%
	Moderado	1	16,7%	4	66,7%	0	0,0%
	Severo	3	50,0%	1	16,7%	1	12,5%
Não Cego	Ausente	0	0,0%	1	16,7%	5	62,5%
	Leve	4	66,7%	1	16,7%	2	25,0%
	Moderado	0	0,0%	2	33,3%	0	0,0%
	Severo	2	33,3%	2	33,3%	1	12,5%

Tabela 5.20 - P-valores da tabela 5.19

		Artrocentese	Artroscopia
Cego	Ausente	Artroscopia	1,000
		Controle	0,031
	Leve	Artroscopia	0,296
		Controle	0,369
	Moderado	Artroscopia	0,079
		Controle	0,231
	Severo	Artroscopia	0,221
		Controle	0,124
Não cego	Ausente	Artroscopia	0,296
		Controle	0,016
	Leve	Artroscopia	0,079
		Controle	0,119
	Moderado	Artroscopia	0,121
		Controle	- x -
	Severo	Artroscopia	1,000
		Controle	0,347

Concluimos que existe diferença entre os grupos na distribuição de ausente e moderado para a situação cego e na distribuição de ausente para não cego. Exemplificando com a distribuição de ausente em cego, temos 75,0% no controle contra 16,7% nos demais grupos (p-valor = 0,031).

O trauma operatório foi classificado em ausente/presente e assim foi utilizado o teste de igualdade de duas proporções para comparar as situações em cada grupo (Tabela 5.21).

Tabela 5.21 - Compara situação por grupo na distribuição da classificação do trauma operatório

Classificação do Trauma Operatório		Cego		Não cego		P-valor
		N	%	N	%	
Artrocentese	Ausente	1	16,7%	0	0,0%	0,296
	Presente	5	83,3%	6	100,0%	
Artroscopia	Ausente	1	16,7%	1	16,7%	1,000
	Presente	5	83,3%	5	83,3%	
Controle	Ausente	6	75,0%	5	62,5%	0,590
	Presente	2	33,3%	3	50,0%	

Concluimos que não existe diferença estatisticamente significativa entre as situações para a Classificação do Trauma Operatório, isso nos três grupos.

Para finalizar, comparamos os três grupos para a distribuição da frequência relativa da classificação do trauma operatório onde utilizamos o teste de Igualdade de Duas Proporções (Tabelas 5.22 e 5.23).

Tabela 5.22 - Compara Grupos por Situação em Classificação do Trauma Operatório

Classificação do Trauma Operatório		Artrocentese		Artroscopia		Controle	
		N	%	N	%	N	%
Cego	Ausente	1	16,7%	1	16,7%	6	75,0%
	Presente	5	83,3%	5	83,3%	2	25,0%
Não Cego	Ausente	0	0,0%	1	16,7%	5	62,5%
	Presente	6	100,0%	5	83,3%	3	37,5%

Tabela 5.23 - P-valores da tabela 5.23

		Artrocentese	Artroscopia
Cego	Artroscopia	1,000	
	Controle	0,031	0,031
Não Cego	Artroscopia	0,296	
	Controle	0,016	0,086

Concluimos que existe diferença entre os grupos, onde basicamente a diferença ocorre entre controle e os demais grupos. O p-valor é o mesmo tanto para a distribuição da resposta ausente quanto presente. Notamos que nos grupos de artrocentese e artroscopia o maior percentual é de presente e no grupo controle o maior percentual é de ausente.

Gráfico 5.1 – Trauma a fibrocartilagem da fossa em cada grupo, avaliador cego

Gráfico 5.2 – Trauma ao disco articular em cada grupo, avaliador cego

Gráfico 5.3 – Trauma a fibrocartilagem da cabeça da mandíbula em cada grupo, avaliador cego

Gráfico 5.4 – Classificação do trauma operatório por grupo

Gráfico 5.5 – Compara o trauma operatório em ausente ou presente em cada grupo

Gráfico 5.6 – Comparação dos grupos utilizando o critério de ausente ou presente

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O maior entendimento das alterações intra-articulares na ATM, responsáveis por alterações degenerativas, fornece embasamento a abordagem invasiva no tratamento das DTM após falha dos métodos considerados conservadores. Deve-se ressaltar que a falha ou inadequação do resultado do tratamento conservador não é indicação por si só para tratamentos invasivos e sim a confirmação de que a origem da dor e alterações funcionais apresentadas tenham origem intra-articular. Deve-se enfatizar que cerca de 75% dos pacientes que não respondem a terapias consideradas conservadoras não possuem indicação para tratamento cirúrgico. A indicação de tratamentos invasivos para as DTM deve estar baseada na associação de sinais clínicos e de exames de imagem que incluem: dor e perda de função localizados na ATM. A perda de função pode ser associada a estalidos dolorosos, crepitação e limitação de mobilidade na ATM que deve ser registrada por medida objetiva de abertura bucal.

A motivação para realização desta investigação ocorreu como resposta há uma dúvida originária na prática clínica e sem resposta na literatura. O trauma operatório que pode ocorrer aos tecidos intra-articulares da ATM durante a artroscopia é bem estabelecido e foi estudado em animais e em cadáveres desde o início do desenvolvimento da técnica, porém o mesmo não ocorreu para a artrocentese (Holmlund; Hellsing, 1985; Wallace; Laskin, 1986; Bermejo et al., 1993; Bjørnland et al., 1994; Li et al., 2015). A grande e crescente incidência das DTM na população e o consequente aumento das indicações de procedimentos minimamente invasivos e de cirurgia aberta da ATM também foram fatores que incentivaram a realização deste estudo (Gonçalves et al., 2009; Stegenga, 2010; Schiffman et al., 2014; Gouveia et al., 2015). A artrocentese é apresentada como método de tratamento intermediário entre tratamento conservador e cirúrgico e poucos relatos de complicações ou de morbidade são descritos na literatura.

Um dos fatores que impôs grande dificuldade a realização da pesquisa foi o aprendizado da técnica em suínos que mesmo apresentando similaridade anatômica intra-articular com a ATM humana não apresenta a mesma semelhança para o acesso a esta. O osso zigomático dos suínos possui uma extensão inferior que recobre a

cabeça da mandíbula e cria um obstáculo a entrada das agulhas por um acesso direto, na porção posterior não existe o canal ósseo do conduto auditivo como em humanos. Nessa região ocorre um espessamento da cápsula que impede deslocamentos para posterior assim uma modificação no método de entrada das agulhas foi desenvolvida. A anatomia interna encontrada durante a inspeção artroscópica é extremamente semelhante a humana com pequena diferença na coloração dos tecidos em consequência da utilização de animais já abatidos. As dimensões são adequadas e permitem um treinamento apropriado para a instrumentação artroscópica e da introdução das agulhas para a artrocentese. Para a investigação proposta o tamanho das estruturas anatômicas foi de grande importância assim outros animais como coelhos e ratos não foram utilizados por apresentarem ATM de dimensões reduzidas (Bermejo et al., 1993). A ATM de cabras também possui tamanho adequado porém apresentam a superfície da fossa convexa e uma amplitude de movimentos reduzido além da dificuldade de obtenção (Bjørnland et al., 1994). As cabeças de suínos são facilmente obtidas, possuem baixo custo e podem ser armazenadas congeladas em freezer sem alteração de suas características. Para maior fidelidade no tamanho das estruturas os animais devem pesar entre 30kg e 60kg (Kaduk et al., 2003; Kaduk; Koppe, 2007). A pesquisa foi desenvolvida com a utilização de animais já abatidos pois o objetivo foi de avaliar o trauma relacionado com a execução do procedimento e não a reparação ou o desencadeamento de alterações degenerativas. Na literatura existem trabalhos que avaliam a reparação de lesões decorrentes de artroscopia com análise histológica (Holmlund et al., 1986; Wallace; Laskin, 1986; Bosanquet et al., 1991; Bjørnland et al., 1994; Ogi et al., 2008; Li et al., 2015). A utilização de suínos vivos para desenvolvimento do trabalho representaria custo elevado para a pesquisa ao exigirem infraestrutura bem mais complexa para seu controle e manutenção.

A artroscopia da ATM é um procedimento endoscópico que vem sendo utilizado a aproximadamente 4 décadas. Nesse período os conceitos necessários há utilização da técnica foram desenvolvidos, a identificação das estruturas intra-articulares através da ótica apresenta uma percepção totalmente nova por isso foi necessária a descrição das estruturas anatômicas e adaptação da movimentação dos instrumentos por visão indireta (McCain; Hossameldin, 2011). A artroscopia foi inicialmente descrita como método diagnóstico para visualização interna das estruturas articulares. Atualmente, são descritos vários procedimentos que podem ser realizados através da artroscopia

sendo o mais frequente a remoção de aderências e lavagem. Através da artroscopia operatória são realizados o reposicionamento do disco articular, a remoção de aderências, a liberação da inserção do músculo pterigoídeo lateral no disco além da infiltração de substâncias terapêuticas. É questionado o valor real da realização de artroscopia operatória pois é necessário um grande treinamento e uma curva de aprendizado longa para obter fluência nesses procedimentos. É difícil justificar a exposição de pacientes ao maior custo, maior tempo operatório e a morbidade potencial da artroscopia operatória, realizada sob anestesia geral, sem que existam evidências sólidas de superioridade terapêutica em relação a simples lavagem do compartimento superior da ATM (González-García; Rodríguez-Campo, 2011). Com o desenvolvimento de novas tecnologias para a fabricação de instrumentos óticos o diâmetro dos artroscópios foi reduzido e a qualidade das imagens ganhou mais definição. O artroscópio de 1.2mm Ø Onpoint® foi utilizado por apresentar vantagens como a facilidade de ser portátil, assim todo o conjunto necessário para realização e obtenção de imagens pôde ser transportado em uma maleta, além de apresentar a câmera e a fibra ótica para transmissão da luz em um único cabo. Outro motivo é de possuir diâmetro similar ao das agulhas utilizadas na artrocentese eliminando o fator de maior tamanho ou diâmetro como causa para uma possível diferença no trauma aos tecidos (Wolf et al., 2011).

Em nossa revisão de literatura pudemos constatar que os recursos de tratamento considerados minimamente invasivos fazem parte das opções existentes e na atualidade é proposto que substituam a cirurgia aberta em algumas situações. Os resultados comparativos entre artroscopia e artrocentese, em relação a abertura de boca e melhora de sintomatologia, apresentam valores muito semelhantes com respostas ligeiramente positivas para abertura de boca na artroscopia. É especulado pelos autores que esse fato ocorre pela maior manipulação efetuada durante a artroscopia que é realizada sob anestesia geral permitindo um maior relaxamento do paciente e a utilização de um maior volume de solução. Também foi demonstrado que o maior diâmetro da cânula utilizada na artroscopia, por onde é introduzida a solução para dilatação e lavagem, e o menor diâmetro da agulha de saída resultam em maior pressão interna e uma melhor dinâmica do fluido no ESD (Xu et al., 2013). Outro fator a ser considerado é que para realização de artroscopia é necessário treinamento formal e específico enquanto a artrocentese por ser um procedimento de baixo custo

realizado com apenas duas agulhas, sob anestesia local e fora de ambiente hospitalar pode ser realizado por profissionais sem o treinamento adequado ou na fase inicial deste. Essa falta de treinamento pode resultar na necessidade de múltiplas puncturas para acessar o compartimento superior tendo como consequência a probabilidade de maior dano às estruturas internas da ATM. Foi demonstrado por Liu et al. (2014) que a realização de artrocentese ou simples infiltrações de substâncias terapêuticas na ATM podem contribuir para a formação de aderências intra-articulares (Liu et al., 2014). Com a confirmação dos bons índices de sucesso destes procedimentos devemos indicar aquele que possua a maior probabilidade de sucesso com a menor morbidade.

A comparação dos grupos do experimento entre o avaliador cego e não cego não apresentou diferença estatisticamente significativa o que indica a confiabilidade do método de avaliação. O grupo controle, onde não foi realizado nenhum procedimento, foi estabelecido para verificar a existência de lesões pré-existentes ou alterações que possam haver ocorrido durante a dissecação e remoção dos tecidos com a finalidade de evitar falsos positivos. Foram constatadas, em duas ATM do grupo controle, alterações na fibrocartilagem da fossa e da cabeça da mandíbula que podem ser atribuídas a dissecação e remoção das estruturas, o padrão dessas lesões difere das encontradas como resultado da artroscopia ou da artrocentese pela localização, trajeto e direção podendo facilmente ser diferenciadas pois apresentam uma inclinação médio-lateral e pósterio-anterior e estarem localizadas na porção mais posterior da fossa onde foi realizado o acesso cirúrgico ao compartimento superior. Em um dos casos a lesão foi constatada pelo operador durante a realização da dissecação no momento em que ocorreu. O processo de dissecação e remoção das estruturas apresentou dificuldades relacionadas com a anatomia do suíno por apresentar uma extensão inferior do bordo do osso zigomático que recobre a porção superior da ATM e o cuidado necessário para não danificar as estruturas intra-articulares. Em nenhum dos trabalhos com animais presentes na literatura o método de dissecação para avaliação é adequadamente abordado.

No grupo submetido a artroscopia foram constatados 66.7% de danos moderados, ou seja, a ocorrência de mais de uma lesão a fibrocartilagem da fossa ou da cabeça da mandíbula e em um caso ocorreu laceração do disco articular (dano severo 16.7%). Diversos estudos apresentam dados semelhantes tanto em cadáveres humanos como

em animais e ainda acrescentam o risco de dano a estruturas como vasos e nervos que podem ocorrer durante a punção para acesso ao ESD (Holmlund, Hellsing; 1985; Holmlund et al., 1986; Westesson et al., 1986; Bosanquet et al., 1991; Bjørnland et al., 1994; Li et al., 2015). As lesões constatadas na fibrocartilagem da fossa também podem ser resultantes da técnica descrita para acesso ao ESD na qual deve-se tocar a raiz do arco zigomático com a ponta do trocarte e deslizar para dentro do ESD (McCain, 1988; McCain et al., 1991; McCain; Hossameldin, 2011). Aparentemente descolamentos da fibrocartilagem não desencadeiam alterações degenerativas quando o disco articular está em posição normal porém quando associadas com perfurações ou deslocamento do DA podem evoluir para osteoartrite ou fibroanquilose da ATM (Li et al., 2015). Devemos considerar que uma das indicações de artroscopia é o DAD assim deve-se instituir como diretriz medidas que minimizem o trauma decorrente do procedimento. É de fundamental importância o treinamento da técnica em modelo animal adequado e a supervisão por profissional com experiência além de conhecimento para realização de cirurgia aberta em caso de hemorragias de difícil controle ou quebra de instrumentos no interior da ATM. Para realização de técnica com o menor trauma possível é necessária a utilização do trocarte de ponta romba e o uso de ótica com o menor diâmetro disponível (Kaduk et al., 2003; Kurita et al., 2005; Wolf et al., 2011; Weedon et al., 2013). Também é citado por diversos autores que quanto maior for a experiência do operador menor é o risco de lesões inadvertidas que podem ocorrer durante o procedimento.

Diversas técnicas foram propostas para realização da artrocentese com variações relacionadas com o número e tipo de agulhas utilizadas ou com os pontos de inserção das agulhas. A técnica adotada nesta pesquisa foi a de duas agulhas distintas, uma para entrada da solução e a outra para saída introduzidas nos mesmos pontos descritos por Nitzan et al (1991b). As outras técnicas descritas apresentam resultados semelhantes, porém com casuística reduzida, quando se utiliza apenas uma agulha o tempo do procedimento aumenta e não se atinge o volume adequado para remoção da IL. Nas técnicas que utilizam agulhas duplas ou cânulas específicas não se atinge a pressão interna necessária para a quebra de aderências (McCain et al., 1991; Nitzan et al., 1991b; Alkan; Baş, 2007; Rahal et al., 2009; Tozoglu et al., 2011; Guarda-Nardini et al., 2012; Monje-Gil et al., 2012; Senturk; Cambazoğlu, 2015; Şentürk et al., 2016). No grupo submetido a artrocentese a porcentagem de danos severos foi de 50%, dano

moderado 16.7% e dano leve 16.7%. Em uma avaliação numérica a frequência da ocorrência de danos foi semelhante, porém a severidade foi maior no grupo da artrocentese incluindo a presença de múltiplas lesões. Uma explicação plausível está relacionada com o bisel das agulhas utilizadas, para realização da artroscopia a entrada no ESD é realizada com instrumento de ponta romba já na artrocentese são utilizadas duas agulhas com pontas cortantes. Uma das maneiras descritas para evitar lesões aos tecidos articulares é de manter o paciente em abertura bucal e protrusão mandibular, porém em grande parte dos casos em que a artrocentese está indicada os pacientes apresentam limitação de abertura bucal.

Vários artigos publicados na literatura avaliaram o efeito e as consequências do trauma que ocorre aos tecidos da ATM após artroscopia. Foi realizada avaliação histológica de defeitos na fibrocartilagem e de perfuração no disco articular, mas não foram avaliadas as consequências dessas lesões em uma ATM que já apresentasse processo degenerativo associado. A avaliação ideal seria a realização de artroscopia e artrocentese em um modelo animal com patologia articular induzida cirúrgica ou quimicamente recriando o cenário presente na realidade dos pacientes que necessitam desses procedimentos. Parece lógico assumir que a resposta de uma ATM com um processo degenerativo em curso apresenta a possibilidade de evoluir de maneira distinta a um trauma adicional. Apesar da benignidade que o termo minimamente invasivo induz podemos constatar que ambos procedimentos causam lesões articulares.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Considerando o modelo animal utilizado e as limitações da metodologia empregada podemos concluir que:

- A artroscopia e a artrocentese não são isentos de morbidade aos tecidos internos da articulação temporomandibular.
- O trauma operatório resultante da artrocentese, apesar da menor manipulação realizada neste procedimento, é semelhante ao da artroscopia.
- A artroscopia originou maiores danos a fibrocartilagem da fossa mandibular.
- A artroscopia e a artrocente produziram lesões semelhantes ao disco articular.
- A artrocentese gerou maiores danos a fibrocartilagem da cabeça da mandíbula.
- Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os danos resultantes dos procedimentos, em uma análise direta, a severidade das lesões encontradas após artrocentese foi maior.
- Mesmo sendo considerados procedimentos minimamente invasivos não se pode desprezar o potencial da ocorrência de danos as superfícies articulares.

REFERÊNCIAS¹

Adams J. Outline of orthopaedics. 9th ed. London: Churchill Livingstone; 1981.

Ahmed N, Sidebottom A, O'Connor M, Kerr HL. Prospective outcome assessment of the therapeutic benefits of arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012 Dec;50(8):745–8. doi: 10.1016/j.bjoms.2012.01.004

Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Jun;36(9):773–82. doi: 10.1016/j.ijom.2007.04.005.

Al-Moraissi EA. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint : a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Jan;44(1):104–12. doi:10.1016/j.ijoms.2014.07.2008.

Alarcon-Segovia D. Descriptions of therapeutic arthrocentesis and of synovial fluid in a Nahuatl text from prehispanic Mexico. *Ann Rheum Dis*. 1980 Jun;39(3):291–3.

Alexandre P, Teresa M, Fernandes DF, Silva F, Ciodonto F, Lagoas S. A prospective study of 138 arthroscopies of the temporomandibular joint. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015 Jul-Aug;81(4):352–7. doi:10.1016/j.bjorl.2014.08.021.

Alkan A, Baş B. The use of double-needle canula method for temporomandibular joint arthrocentesis: clinical report. *Eur J Dent*. 2007 Jul;1(3):179–82.

Alkan A, Kilic E. A new approach to arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Jan;38(1):85–6. doi:10.1016/j.ijom.2008.11.005.

Alpaslan C, Dolwick MF, Heft MW. Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Jun;32(3):263–7.

¹ De acordo com estilo Vancouver.

Bermejo A, González O, González JM. The pig as an animal model for experimentation on the temporomandibular articular complex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993 Jan;75(1):18–23.

Bifano C, Hubbard G, Ehler W. A comparison of the form and function of the human, monkey, and goat temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Mar;52(3):272–5; discussion 276–7.

Bjørnland T, Rørvik M, Haanaes HR, Teige J. Degenerative changes in the temporomandibular joint after diagnostic arthroscopy. An experimental study in goats. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Feb;23(1):41–5.

Bosanquet A, Ishimaru J, Effect ANG, Goss AN. Effect of experimental disc perforation in sheep temporomandibular joints. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991 Jun;20(3):177–81.

Buckley MJ, Merrill RG, Braun TW. Surgical management of internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Jan;51(1):20-7.

Carls FR, Engelke W, Locher MC, Sailer HF. Complications following arthroscopy of the temporomandibular joint: analysis covering a 10-year period (451 arthroscopies). *J Craniomaxillofac Surg.* 1996 Feb;24(1):12–5.

De Bont LGM, Stegenga B. Pathology of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Apr;22(2):71-4. Review.

Dimitroulis G, Dolwick MF, Martinez A. Temporomandibular joint arthrocentesis and lavage for the treatment of closed lock: a follow-up study. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Feb;33(1):23–6; discussion 26–7.

Dolwick MF, Riggs RR. Diagnosis and treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Dent Clin North Am.* 1983 Jul;27(3):561–72.

Franco-Micheloni AL, Fernandes G, de Godoi Gonçalves DA, Camparis CM. Temporomandibular disorders in a young adolescent brazilian population: epidemiologic characterization and associated factors. *J Oral Facial Pain Headache.* 2015 Jan;29(3):242–9. doi:10.11607/ofph.1262.

Ghanem WA. Arthrocentesis and stabilizing splint are the treatment of choice for acute intermittent closed lock in patients with bruxism. *J Craniomaxillofac Surg.* 2011 Jun;39(4):256–60. doi:10.1016/j.jcms.2010.05.003.

Gonçalves DAG, Speciali JG, Jales LCF, Camparis CM, Bigal ME. Temporomandibular symptoms, migraine, and chronic daily headaches in the population. *Neurology.* 2009 Aug 25;73(8):645–6.

González-García R, Rodríguez-Campo FJ. Arthroscopic lysis and lavage versus operative arthroscopy in the outcome of temporomandibular joint internal derangement: A comparative study based on Wilkes stages. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Oct;69(10):2513–24. doi:10.1016/j.joms.2011.05.027.

Goss AN, Bosanquet AG. An animal model for TMJ arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989 May;47(5):537–8.

Goudot P, Jaquinet AR, Hugonnet S, Haefliger W, Richter M. Improvement of pain and function after arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint: a comparative study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2000 Feb;28(1):39–43.

Gouveia M V, Barbalho JC, Pereira Junior ED, Nascimento MM, Vasconcelos BC. Effectiveness and satisfaction evaluation of patients submitted to TMJ arthrocentesis: a case series. *Braz Oral Res.* 2015;29(1):50. doi:10.1590/1807BOR-2015.vol29.0050.

Greene MW, Hackney FL, Van Sickels JE. Arthroscopy of the temporomandibular joint : an anatomic perspective. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Apr;47(4):386–9.

Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Dec;106(4):483–6. doi:10.1016/j.tripleo.2007.12.006.

Guarda-Nardini L, Ferronato G, Manfredini D. Two-needle vs. single-needle technique for TMJ arthrocentesis plus hyaluronic acid injections: A comparative trial over a six-month follow up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Apr;41(4):506–13. doi:10.1016/j.ijom.2011.11.007.

Gynther GW, Holmlund AB. Efficacy of arthroscopic lysis and lavage in patients with temporomandibular joint symptoms associated with generalized osteoarthritis or rheumatoid arthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Feb;56(2):147–52; discussion 152.

Heir GM. Assessing temporomandibular disorders. In: Fonseca RJ, Marciani RD, Turvey TA. *Oral and maxillofacial Surgery.* 2nd ed. St Louis: Saunders/Elsevier; 2009. vol. 2; p. 815-34.

Holmlund A, Hellsing G. Arthroscopy of the temporomandibular. An autopsy study. *Int J Oral Surg.* 1985 Apr;14(2):169–75.

Holmlund A, Hellsing G, Bang G. Arthroscopy of the rabbit temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15(2):170–5.

Hosaka H, Murakami K, Goto K, Iizuka T. Outcome of arthrocentesis for temporomandibular joint with closed lock at 3 years follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996 Nov;82(5):501–4.

Indresano AT, Mobati DA. History of temporomandibular joint surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2006 Aug;18(3):283–9.

Jackson RW. A history of arthroscopy. *Arthroscopy.* 2010;26(1):91–103. doi:10.1016/j.arthro.2009.10.005.

Jackson RW. Quo venis quo vadis: the evolution of arthroscopy. *Arthroscopy.* 1999 Sep;15(6):680–5.

Kaduk WMH, Koppe T. Metric analysis of the upper space of the temporomandibular joint (TMJ) in pigs (*Sus scrofa domestica*) for evaluation of the pig as a model for arthroscopic TMJ surgery. *Ann Anat.* 2007;189(4):367–70.

Kaduk WMH, Metelmann H-R, Gundlach KKH. Das Landschwein als Modell für Ausbildung, wissenschaftliche Untersuchungen und Entwicklung neuer arthroskopischer Operationsmethoden am Kiefergelenk. *Mund, Kiefer Gesichtschir.* 2003 Jul;7(4):235–40.

Kinard BE, Bouloux GF, Prahalad S, Vogler L, Abramowicz S. Arthroscopy of the temporomandibular joint in patients with juvenile idiopathic arthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;1–6. Jan22.pii:S0278-2391(16)00120-8. doi:10.1016/j.joms.2016.01.028.

Kurita K, Ogi N, Miyamoto K, Goss AN. Diagnostic evaluation of an ultrathin 15,000 fiberoptic arthroscope: comparison of arthroscopic and histologic findings in a sheep model. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Mar;63(3):319–22.

Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment. Chicago: Quintessence; 2006: p. 441–81.

Li L, Wang L, Sun Y, Yang C, He D. Establishment and histological evaluation of a goat traumatic temporomandibular joint model. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015 May;73(5):943–50. doi:10.1016/j.joms.2014.12.038.

Liu XM, Cai XY, Yang C, Zhang SY, Chen MJ, Yun B, et al. Can puncture increase the risk of intra-articular adhesion in the temporomandibular joint? *J Craniofac Surg.* 2014 Jan;25(1):e26–9. doi:10.1097/SCS.0b013e3182a2edbe.

Manfredini D. Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: A review of the mechanisms. *Indian J Dent Res.* 2009 Apr-Jun;20(2):212-21. doi:10.4103/0970-9290.51365.

Martín-Granizo R, Millón-Cruz A. Discopexy using resorbable pins in temporomandibular joint arthroscopy: Clinical and magnetic resonance imaging medium-term results. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2016 Apr;44(4):479-86. doi:10.1016/j.jcms.2016.01.007.

McCain JP. Arthroscopy of the human temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1988 Aug;(46):648–55.

McCain JP, Hossameldin RH. Advanced Arthroscopy of the Temporomandibular Joint. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2011 Sep;19(2):145–67. doi:10.1016/j.cxcom.2011.06.001.

McCain JP, de la Rua H, LeBlanc WG. Puncture technique and portals of entry for diagnostic and operative arthroscopy of the temporomandibular joint. *Arthroscopy*. 1991;7(2):221–32.

McCain JP, Sanders B, Koslin MG, Quinn JD, Peters PB, Indresano TA. Temporomandibular joint arthroscopy: a 6-year multicenter retrospective study of 4.831 joints. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992 Sep;50(9):926-30. Erratum in: *J Oral Maxillofac Surg* 1992 Dec; 50(12):1349. Quinn JD [corrected to Quinn].

Mehra P, Arya V. Temporomandibular joint arthrocentesis: outcomes under Intravenous sedation versus general anesthesia. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015 May;73(5):834–42. doi:10.1016/j.joms.2014.11.018.

Milam SB. Pathogenesis of degenerative temporomandibular joint arthritides. *Odontology*. 2005 Sep;93(1):7–15. Review.

Miloro M, Ghali G, Larsen PE, Waite PD. Principles of oral and maxillofacial surgery. 2nd ed. London: Hamilton; 2004.

Monje F, Hernandez Vila C, Moyano Cuevas JL, Lyra M, Pagador JB, Sanchez Margallo FM. Validation of a simulator for temporomandibular joint arthroscopy. *Int J : Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jul;45(7):836-41. doi:10.1016/j.ijom.2016.01.010.

Monje-Gil F, Nitzan D, González-García R. Temporomandibular joint arthrocentesis: review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 Jul 1;17(4):e575-81. Review.

Murakami K, Segami N, Fujimura K, Iizuka T. Correlation between pain and synovitis in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Nov;49(11):1159–61; discussion 1162.

Nitzan DW. Arthrocentesis-incentives for using this minimally invasive approach for temporomandibular disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2006 Aug;18(3):311–28,vi.

Nitzan DW. “Friction and adhesive forces” - Possible underlying causes for temporomandibular joint internal derangement. *Cells Tissues Organs*. 2003;174(1-

2):6–16.

Nitzan DW, Price A. The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001 Oct;59(10):1154–9; discussion 1160.

Nitzan DW, Dolwick F, Heft MW. Temporomandibular Joint : A Change in Perspective. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990 Aug;(48):798–801; discussion 802.

Nitzan DW, Dolwick FM, Marmary Y. The value of arthrography in the decision-making process regarding surgery for internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991a Apr;49:375–9; discussion 379-80.

Nitzan DW, Dolwick FM, Martinez AG. Temporomandibular joint arthrocentesis : a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991b Nov;49:1163–7; discussion 1168-70.

Nitzan DW, Mahler Y, Simkin A. Intra-articular pressure measurements in patients with suddenly developing , severely limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992 Oct;50(10):1038–42; discussion 1043.

Ogi N, Kurita K, Ishimaru J, Goss AN. Diagnostic accuracy of an ultra-thin arthroscope in the inferior joint space of the temporomandibular joint : comparison of arthroscopic and histological findings in a sheep model of osteoarthritis. *Asian J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Sep;20(3):124–8.

Okeson JP. Occlusion and functional disorders of the masticatory system. *Dent Clin North Am.* 1995 Apr;39(2):285–300. Review.

Okeson JP, de Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dent Clin North Am.* 2011 Jan;55:105–20. doi:10.1016/j.den.2010.08.007. Review.

Olsen-Bergem H, Bjørnland T. TMJ Disorders A cohort study of patients with juvenile idiopathic arthritis and arthritis of the temporomandibular joint : outcome of arthrocentesis with and without the use of steroids. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014

Aug;43(8):990–5. doi:10.1016/j.ijom.2014.03.018.

Onishi M. [Arthroscopy of the temporomandibular joint] J Jpn Stomatol. 1975 Jun;42(2):207-12. Japanese.

Patel S, Jerjes W, Upile T, Hopper C. TMJ arthroscopy: rare neurological complications associated with breach of the skull base. Br J Oral Maxillofac Surg. 2010 Jun;48(4):e18–20. doi:10.1016/j.bjoms.2009.12.012.

Preisler SA, Koobusch GF, Olson RAJ. An acquired arteriovenous fistula secondary to temporomandibular joint arthroscopy : report of a case. J Oral Maxillofac Surg. 1991 Feb;49(2):187–90.

Rahal A, Poirier J, Ahmarani C. Single-puncture arthrocentesis-introducing a new technique and a novel device. J Oral Maxillofac Surg. 2009 Aug;67(8):1771–3. doi:10.1016/j.joms.2009.04.006.

Rehman KU, Hall T. Single needle arthrocentesis. Br J Oral Maxillofac Surg. 2009 Jul;47(5):403–4. doi:10.1016/j.bjoms.2008.09.014.

Sanders B. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: treatment of internal derangement with persistent closed lock. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1986 Oct;62(4):361–72.

Sanromán JF. Closed lock (MRI fixed disc): A comparison of arthrocentesis and arthoscopy. Int J Oral Maxillofac Surg. 2004 Jun;33(4):344–8.

Schickinger B, Gstoettner W, Cerny C, Kornfehl J. Variant petrotympanic fissure as possible cause of an otologic complication during TMJ arthroscopy. A case report. Int J Oral Maxillofac Surg. 1998 Feb;27(1):17–9.

Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (dc/tmd) for clinical and research applications: recommendations of the international rdc/tmd consortium network* and orofacial pain special interest group. J Oral Facial Pain Headache. 2014 Winter;28(1):6–27. doi:10.1160/jop.1151.

Şentürk MF, Cambazoğlu M. A new classification for temporomandibular joint arthrocentesis techniques. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Mar;44(3):417–8. doi:10.1016/j.ijom.2014.11.014.

Şentürk MF, Tüzüner-Öncül AM, Cambazoğlu M. Prospective short term comparison of outcomes after single or double puncture arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jan;54(1):26–9. doi:10.1016/j.bjoms.2015.004.

Stegenga B. Nomenclature and classification of temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil*. 2010 Oct;37(10):760–5. doi:10.1111/j.1365-2842.2010.02146.x.

Ström D, Holm S, Clemensson E, Haraldson T, Carlsson GE. Gross anatomy of the mandibular joint and masticatory muscles in the domestic pig (*Sus scrofa*). *Arch Oral Biol*. 1986;31(11):763–8.

Tagaki K. Practical experience using Tagaki's arthroscope. *J Jpn Orthop Assoc*. 1933;8:132.

Tjakkes GHE, TenVergert EM, De Bont LGM, Stegenga B. The effect of intra-articular injection of ultracain in the temporomandibular joint in patients with preauricular pain: A randomized prospective double-blind placebo-controlled crossover study. *Clin J Pain*. 2007 Mar-Apr;23(3):233–6.

Tozoglu S, Al-Belasy FA, Dolwick MF. A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Jun;49(4):302–9. doi:10.1016/j.bjoms.2010.03.008.

Tsuyama M, Kondoh T, Seto K, Fukuda J. Complications of temporomandibular joint arthroscopy: a retrospective analysis of 301 lysis and lavage procedures performed using the triangulation technique. *J Oral Maxillofac Surg*. 2000 May;58(5):500–5; discussion 505–6.

Tvrđy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2015 Mar;159(1):31–4. doi:10.5507/bp.2013.026.

Van Sickels JE, Nishioka GJ, Hegewald MD, Neal GD. Middle ear injury resulting from temporomandibular joint arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987 Nov;(45):962–5.

Wallace DW, Laskin DM. Healing of surgical incisions in the disc and retrodiscal tissue of the rabbit temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986 Dec;44(12):965–71.

Weedon S, Ahmed N, Sidebottom AJ. Prospective assessment of outcomes following disposable arthroscopy of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Oct;51(7):625–9. doi:10.1016/j.bjoms.2013.06.004.

Westesson P, Eriksson L, Liedberg J. The risk of damage to facial nerve, superficial temporal vessels, disk, and articular surfaces during arthroscopic examination of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986 Aug;62:124–7.

Wolf J, Weiss A, Dym H. Technological advances in minimally invasive TMJ surgery. *Dent Clin North Am.* 2011 Jul;55(3):635–40,xi. doi:10.1016/j.den.2011.03.001.

Xinmin Y, Jian H. Treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with viscosupplementation and arthrocentesis on rabbit model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Sep;100(3):e35–8.

Xu Y, Lin H, Zhu P, Zhou W, Han Y, Zheng Y, et al. A comparative study between use of arthroscopic lavage and arthrocentesis of temporomandibular joint based on computational fluid dynamics analysis. *PLoS One.* 2013;8(11):e78953.

Zhang S, Yang C, Cai X, Liu X, Huang D, Xie Q, et al. Prevention and treatment for the rare complications of arthroscopic surgery in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Nov;69(11):e347–53. doi:10.1016/j.joms.2011.03.062.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA
Tel. (11) 3091 7887/7863

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo CEUA/FOUSP Nº 001/2014 referente ao projeto intitulado: **"Comparação do trauma operatório aos tecidos articulares da articulação temporo mandibular entre artroscopia e artrocentese em um modelo animal"** sob a responsabilidade de execução dos autores **Prof. Dr. Celso Augusto Lemos Junior**, o aluno **Shajadi Carlos Pardo Kaba**, foi analisado na presente data e considerado isento de análise da CEUA por utilizar cabeças de animais provenientes de frigoríficos.

São Paulo, 24 de fevereiro de 2014.

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Presidente da CEUA/FOUSP