

Nancy Grissel Fernandes Hernández

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares - revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto,

2022

Nancy Grissel Fernandes Hernández

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares-revisão narrativa.

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto,

2022

Nancy Grissel Fernandes Hernández

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares - revisão narrativa

**Trabalho apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos
para obtenção do grau de mestre em
Medicina Dentária**

RESUMO

A termografia tem sido utilizada na área da medicina dentária como técnica imagiológica auxiliar às modalidades convencionais de diagnóstico. Esta técnica regista num termograma, com cores diferentes, as temperaturas da radiação emitida por uma determinada área corporal.

Esta revisão narrativa teve como objetivo avaliar a utilidade da termografia no âmbito do diagnóstico e seguimento de pacientes com disfunção temporomandibular (DTM). Pesquisa de artigos científicos, em inglês, com as palavras-chave “thermography” e “temporomandibular disorders”, PubMed e Science Direct, entre fevereiro e setembro 2022.

A termografia demonstrou ser uma técnica sensível, pouco específica e pouco precisa no contexto do diagnóstico e do seguimento de pacientes com DTM, tendo-se revelado mais útil nas DTM musculares. Contudo, mais estudos são necessários, com parametrização de critérios de diagnóstico e dos termogramas em relação aos subgrupos de DTM, de forma a validar a sua utilização clínica.

Palavras-chave

Radiação infravermelha; Disfunções Temporomandibulares; Termografia, Imagem térmica infravermelha.

ABSTRACT

Thermography has been used in the field of dentistry as an imaging technique to support conventional diagnostic modalities. This technique records in a thermogram, with different colours, the temperatures of the radiation emitted by a certain body area.

This narrative review aimed to assess the usefulness of thermography in the diagnosis and follow-up of patients with temporomandibular disorders (TMD). Search of scientific articles, in English, with the keywords “thermography” and “temporomandibular disorders”, PubMed and Science Direct, between February and September 2022.

Thermography proved to be a sensitive, non-specific, and inaccurate technique in the context of diagnosis and follow-up of patients with TMD, having proved to be more useful in muscle TMD. However, further studies are needed, with parameterization of diagnostic criteria and thermograms in relation to TMD subgroups, to validate their clinical use.

Key words

Infrared radiation; Temporomandibular Disorders; Thermography, Infrared Thermal Imaging.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Juvenal Fernandes e Carmen Hernández que partiram para o plano da eternidade. Os meus logros serão sempre seus!

Ao meu filho, Tiago de Oliveira Fernandes, por ser o meu maior motor de vida!

Em nome de Deus!

AGRADECIMIENTOS

Por dever e por respeito não poderia deixar de agradecer à Universidade Fernando Pessoa por abrir a suas portas para fazer este o meu desejo possível.

Reconheço publicamente que este trabalho foi possível graças ao empenho, esclarecimentos, contributo científico e ajuda incondicional da minha orientadora Professora Doutora Cláudia Barbosa, quem sempre disponível, atenciosa, preocupada, e muito profissional reviu muitas vezes todo o trabalho ao pormenor até do meu defeituoso português, gracias! Com cada um dos seus comentários e exigências fez com que cada dia me apaixonara com este tema. Admiro a sua academia.

Agradeço a minha família por estar aqui comigo dando todo o apoio possível para eu realizar este projeto, obrigado pela confiança. Álvaro tens seguido de perto a minha formação profissional há muitos anos, este foi o nosso 2do round! Ultrapassando isto, vamos devorar-nos o mundo!

Tiago, tens agora 4 anos e 8 meses, soubeste dar-me paz nos momentos carregados de stress e ajudaste-me a relaxar de olhos fechados contando muito baixinho 1, 2, 3 ... sopra a vela! Sssss. Peço desculpa por muitas vezes dizer que não quando querias brincar um bocadinho, mas sei que ficaste a me imitar com aqueles “agora não posso, estou a estudar”, pintando os teus desenhos fantásticos!

A quem faz de mãe, que seria da minha alimentação se a Sra. Rosete não cuidasse de nós! Para ela também um grande obrigado por nos dar tanto apoio!

A minha família mais nova “Medis”, que no meu percurso desde o dia zero, conhece o meu processo e tem consentido tudo quanto tenho pedido para conciliar o meu ofício e os meus estudos. Grande obrigada pela confiança e oportunidade!!!

A minhas powerpuff girls, que seria desta aventura sem colegas da mesma terra! Viva Venezuela!

"O poder do visível é o invisível"

Marianne Moore.

ÍNDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
DEDICATÓRIA	vii
AGRADECIMENTOS	viii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS.....	xii
I. INTRODUÇÃO.....	- 1 -
1. Materiais e métodos	- 2 -
II. DESENVOLVIMENTO	- 3 -
1. Disfunções temporomandibulares	- 3 -
2. Termografia	- 5 -
III. DISCUSSÃO	- 8 -
IV. Bibliografia	- 16 -
ANEXOS	- 20 -
Tabela 1 Taxonomia das disfunções temporomandibulares.	- 20 -
Tabela 2 Taxonomia da classificação internacional de dor orofacial (ICOP)	- 22 -
Tabela 3 Questões sobre o índice anamnésico de Fonseca.....	- 24 -
Tabela 4 Indicações e contraindicações para realização de termografia segundo a Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography.....	- 25 -
Tabela 5 Guideline 1: Comunicação e Preparação do Paciente. Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography.....	- 27 -
Tabela 6 Estudos que referem a utilização da termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares	- 29 -

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Taxonomia das disfunções temporomandibulares.	- 20 -
Tabela 2 Taxonomia da classificação internacional de dor orofacial (ICOP).....	- 22 -
Tabela 3 Questões sobre o índice anamnésico de Fonseca	- 24 -
Tabela 4 Indicações e contraindicações para realização de termografia segundo a Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography.	- 25 -
Tabela 5 Guideline 1: Comunicação e Preparação do Paciente. Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography.	- 27 -
Tabela 6 Estudos que referem a utilização da termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares	- 29 -

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AAT - American Academy of Thermology.

ATM - Articulação temporomandibular.

DC/TMD - Critérios de diagnóstico para desordens temporomandibulares.

DTM - Disfunção temporomandibular.

EVA - Escala visual analógica.

IAF - Índice anamnésico de Fonseca.

ICOP - Classificação Internacional de Dor Orofacial.

RDC/TMD - Research Diagnostic criteria for Temporomandibular Disorders.

TC Tomografia computadorizada.

TCFC - tomografia computadorizada de feixe cónico.

TIV - Termografia infravermelha.

RI- Radiação infravermelha.

RM - Ressonância magnética.

VAS - Escala Visual Analógica.

I. INTRODUÇÃO

As disfunções temporomandibulares (DTM) definem uma série de patologias músculo-esqueléticas que incluem às articulações temporomandibulares, os músculos da mastigação e as estruturas associadas (McNeill, 1997). Para o médico dentista, é um desafio lidar com estas condições, pois a região orofacial é complexa, porém, é fundamental avaliar os principais fatores etiológicos que podem estar associados o qual é essencial para selecionar uma terapia adequada e eficaz. A anamnese do paciente e o exame clínico do sistema estomatognático, realizado de forma sistemática são as partes mais importantes do diagnóstico de DTM (Okeson, 2019), e os exames auxiliares de diagnóstico, nomeadamente, as técnicas de imagem são métodos por vezes importantes para a compreensão da queixa principal do paciente, no diagnóstico diferencial, bem como, seguimento terapêutico (Manfredini, et al., 2011).

Nos últimos anos, no contexto de avaliação por imagem médica, a termografia tem emergido como apoio às modalidades convencionais de diagnóstico. Trata-se de uma técnica que regista num mapa e ilustra graficamente, com cores diferentes, as temperaturas da radiação emitida na superfície da pele (Okeson, 2019); permitindo a medição de mudanças, em tempo real, de forma não invasiva e sem radiação ionizante (Biagioni, et al., 1996; Qi & Diakides, 2002; Thevenot, et al., 2018; Crăciun, et al., 2019; Rytivaara, et al., 2021). A informação que se obtém através de imagens digitalizadas altamente sensíveis à temperatura e ao metabolismo do paciente, permite avaliar visualmente a extensão das alterações nervosas e vasculares (Haddad, et al., 2019), caracterizadas por dor (Weinstein, et al., 1991). Pelo potencial de auxiliar de diagnóstico nas disfunções músculo-esqueléticas pode ser uma ferramenta adicional relevante na avaliação, no diagnóstico e no acompanhamento dos métodos terapêuticos aplicados nas DTM (Crăciun, et al., 2019).

Assim, o objetivo desta revisão narrativa é avaliar ao nível da literatura mais atual a utilidade da termografia no diagnóstico e seguimento terapêutico das DTM, abordando o método termográfico em si e a sua aplicabilidade clínica, no âmbito dos diferentes subgrupos de DTM.

1. Materiais e métodos

Para a realização desta revisão narrativa da literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos disponibilizados nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, através do acesso da Biblioteca da Universidade Fernando Pessoa.

As palavras-chave pesquisadas foram ‘*temporomandibular disorders*’ (TMD) e ‘*thermography*’ posteriormente combinadas usando o operador booleano AND, foram também considerados os termos ‘TMD’, ‘*thermovision images*’ “*infrared thermal image*” como pesquisa adicional e complementar ao tema. Os critérios de inclusão, foram:

- 1) Tipo de artigo: estudos epidemiológicos transversais, revisões sistemáticas.
- 2) Artigos compreendidos entre 2002 e 2022 - Limite temporal dos últimos 20 anos;
- 3) Artigos em inglês;
- 4) Estudos realizados em humanos.

Com as palavras-chave principais foram identificados e utilizados 22 artigos. Foram ainda incluídos mais 23 artigos fora dos limites temporais de pesquisa, que foram encontrados através de referências cruzadas, por serem considerados relevantes para produção escrita deste trabalho. Adicionalmente foram consultados e utilizados um livro relevante para o tema, as *Guidelines* mais recentes da *American Association of Orofacial Pain* e da *American Academy of Thermology* e uma tese de mestrado.

Para a discussão, foram apenas considerados 16 artigos, ou seja, todos os estudos encontrados em que foi avaliado o uso da termografia no âmbito das DTM, bem como, 3 revisões sistemáticas a propósito do tema.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Disfunções temporomandibulares

As DTM abarcam um grupo de transtornos musculoesqueléticos e neuromuscular (De Leeuw, et al., 2018), como os músculos da mastigação e/ou a articulação temporomandibular (ATM) (Okeson, 2019) e estruturas associadas (McNeill, 1997). São caracterizadas por uma tríade classicamente descrita de sinais clínicos: dor nos músculos da mastigação ou na área preauricular, acompanhada ou não de limitações ou desvios funcionais e/ou ruídos articulares na amplitude do movimento mandibular (Dworkin, et al., 1990) e incoordenação motora (Moreira, et al., 2020).

As DTM são um importante problema de saúde pública que afeta cerca de 5 a 12% da população geral (Valesan, et al., 2021), sendo considerada a causa mais comum de dor crônica de origem não odontogênica na área orofacial (Lista & Jensen, 2017; Manfredini, et al., 2011). As DTM dolorosas são as condições mais prevalentes (Haddad, et al., 2014; Machoy, et al., 2020); ocorrem principalmente na idade adulta e tem maior prevalência no gênero feminino (De Leeuw, et al., 2018). A etiologia das DTM é complexa e multifatorial, existem fatores iniciadores, predisponentes ou perpetuantes associados com o aparecimento ou progressão das DTM, no entanto não existe uma etiologia única que explique todos os sinais e sintomas, e neste sentido o manejo bem-sucedido das DTM depende precisamente da identificação e controle desses fatores contribuintes (Okeson, 2019).

Podem ser distinguidos DTM de origem articular ou muscular (Okeson, 2019). Os pacientes queixam-se de fadiga dos músculos mastigatórios, fraqueza muscular e dor (Barão, et al., 2011). Existem vários critérios para a classificação de DTM, mas o mais comumente usado são os *Reserach Diagnostic criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)*. Esses critérios foram criados para uniformizar e replicar o diagnóstico das formas mais comuns de DTM relacionadas aos músculos da mastigação e ATM. Na verdade, os *RDC/TMD* avaliam dois eixos das DTM (biológico e psicossocial/comportamental). O eixo I do *RDC/TMD* tem critérios muito específicos para oito subgrupos de DTM, divididos em três grandes grupos: grupo I das Desordens Musculares (dor miofascial (Ia); dor miofascial com limitação da abertura (Ib)); grupo II dos Deslocamentos do Disco (deslocamento do disco com redução (IIa); deslocamento

do disco sem redução e com limitação da abertura (IIb); deslocamento do disco sem redução e sem limitação da abertura (IIc)); grupo III da Artralgia, Artrite e Artrose (artralgia (IIIa); osteoartrite (IIIb) e osteoartrose (IIIc)). Já o eixo II determina e classifica a severidade da condição dolorosa em respeito a: intensidade da dor/incapacidade derivada da dor (grau 0: sem dor associada a DTM nos 6 meses prévios para grau IV: alta incapacidade/severamente limitante), depressão (normal, moderada 70%, severa 90%) e sintomas físicos não específicos (Dworkin & LeResche, 1992).

A classificação mais atual para o diagnóstico clínico das DTM são os *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)* que vieram substituir os *RDC/TMD* de 1992, visto que a sensibilidade e especificidade adequadas só foram demonstradas para o diagnóstico de dor miofascial e artralgia (Schiffman, 2014)). Assim, para as DTM mais comuns é um protocolo de diagnóstico amplamente utilizado quer em termos de investigação quer em termos clínicos (Anexo Tabela 1) (Ahmad & Schiffman, 2016).

Recentemente, foi desenvolvida uma Classificação Internacional de Dor Orofacial (ICOP), que visa aumentar a adesão entre os estudos, permitindo a padronização e reprodução de resultados, (Anexo Tabela 2) (Society International Headache, 2020).

Merece consideração nesta revisão, o índice anamnésico de Fonseca (IAF), um formulário curto (Anexo Tabela 3), utilizado em muitas investigações com bom nível de acurácia diagnóstica e confiabilidade empregado como ferramenta de triagem para DTM muscular, com base em sinais e sintomas (Pires, et al., 2018). Na verdade, o estândar de ouro para o diagnóstico de DTM, continua a ser uma história clínica completa, um exame clínico exaustivo, uma avaliação psicossocial e imagens auxiliares apropriadas de acordo as necessidades (Okeson, 2019), das quais, para ser realmente úteis devem ser métodos válidos, confiáveis, eficazes, sensíveis e específicos para medir o que pretende-se identificar; utilizar o ideal vai depender dos sintomas e os achados do exame clínico (De Leeuw, et al., 2018). Entre os mais comumente utilizados encontra-se a tomografia computadorizada (TC), a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), que permitem detetar patologias ósseas, e a ressonância magnética (RM), que permite a visualização direta do disco articular e a detecção de lesões nos tecidos moles (Melo, et al., 2018).

No entanto, essas modalidades de imagem não fornecem informações sobre alterações locais em tempo real, nomeadamente ao nível da microcirculação local, o que poderá ser importante

na patologia dos músculos da mastigação ou na patologia articular inflamatória (Haddad, et al., 2014).

2. Termografia

Toda matéria com uma temperatura maior que o zero absoluto emite radiação térmica (Jones, 1998), exemplo desta é a radiação infravermelha (RI), emitida pela pele e detetada por o método de identificação e análise de padrões de calor, e a intensidade dessa radiação emitida é convertida em temperatura de forma estática ou dinâmica (Lahiri, et al., 2012), o que responde ao título genérico de termografia (Barton, et al., 1994). A imagem infravermelha médica (termografia) é um estudo fisiológico que pode fornecer uma imagem de alta resolução precisa e reproduzível da temperatura da pele (Getson, et al., 2022).

Historicamente, desde que Hipócrates, em 400 a.C. desenvolveu a teoria de que “em qualquer parte do corpo em que houver excesso de calor ou frio, a doença está lá para ser descoberta” a temperatura provou ser um sinal de diagnóstico clínico (Qi & Diakides, 2002). Entre 130-210 d.C. Galeno identificou o termo de febre (Hardy & Muschenheim, 1934). Em 1595, Galileio Galilei desenvolveu o seu termoscópio simples, para medir a temperatura e muito depois em 1871, Carl Wunderlich, desenvolveu o termómetro clínico e foi creditado por dar 98,6 °F (37 °C) seu significado especial como a temperatura normal do corpo e considerado 100,4 °F (38,0 °C) como o limite superior da temperatura normal e, por extrapolação, qualquer leitura maior que esse valor como febre (Ring, 2004) (Wright, 2015).

A termografia, é uma técnica de medição não invasiva (Weinstein, et al., 1991), não ionizante (Haddad, et al., 2019), de fácil utilização (Crăciun, et al., 2019), aplicada em um ambiente clínico durante um determinado período (Harshavardhan, et al., 2017; Canavan & Gratt, 1995). Os primeiros sistemas de RI foram desenvolvidos durante a década de 1940 e tornaram-se disponíveis para a indústria e para a medicina uma década depois (Vargas, et al., 2009). A introdução como procedimento diagnóstico documentada da RI na medicina, com a técnica de evaporografia, foi em 1956 por Ray Lawson (Lawson, 1956), numa doente com cancro de

mama onde foram examinados pontos quentes assimétricos na mama, mostrando aumento da temperatura sobre o local do tumor.

O *pyroscan*, foi o instrumento de 1942, usado pela primeira vez em 1959, para visualizar o aumento do calor sobre as articulações artríticas. Demorava aproximadamente 4 minutos para adquirir uma imagem. Mais tarde, com equipamentos aprimorados, foram obtidas imagens mais dinâmicas e objetivas que poderiam complementar de maneira útil à investigação radiológica, o que hoje conhecem-se como câmaras termográficas (Bird & Ring, 1978; Ring, 2004).

Ela pode refletir, em tempo real, a dinâmica microcirculatória para demonstrar a atividade cutânea, vasomotora, neurovegetativa permitindo avaliar visualmente a extensão das alterações funcionais, nervosas e vasculares, que em situações normais produz um padrão térmico simétrico bilateral (Haddad, et al., 2019). A partir deste conceito, conseqüentemente, assimetrias resultam em anormalidades na distribuição da temperatura e estas, quando avaliadas, podem estar a fornecer informações diagnósticas válidas nos distúrbios no metabolismo, hemodinâmica ou processos termorreguladores neuronais (Haddad, et al., 2014; Harshavardhan, et al., 2017). Embora alguns estudos demonstrem que os termogramas assimétricos estão associados a sintomas de DTM (Haddad, et al., 2014; Haddad, et al., 2019; Clemente, et al., 2020), outro estudo não (Barão, et al., 2011).

A forma em que se capta o calor, é realizada com uma câmara térmica que através de um sensor deteta a energia emitida no espectro infravermelho (radiação), e é convertida em um sinal elétrico, o qual é focado pelas fibras ópticas em direção a um detetor; este detetor amplifica e transmite as informações para o sensor eletrônico para processamento de imagens e, em seguida, o *software* traduz os dados do detetor em uma imagem ‘termograma’, observável diretamente pelo operador no monitor de exibição de imagens térmicas (Politi, et al., 2021), ilustrando a distribuição espacial das temperaturas superficiais, sendo a assimetria térmica o parâmetro mais utilizado na avaliação (Dionísio, et al., 2017; Crăciun, et al., 2019). Porém, é possível destacar as diferenças de temperatura com paletas de contraste disponíveis no *software* da câmara (Politi, et al., 2021). A precisão térmica e a resolução dos dispositivos termográficos infravermelhos vêm melhorando de acordo com os avanços técnicos (Fikackova & Ekberg, 2004). A mudança de temperatura da pele tem base fisiopatológica em mecanismos gerais como a atividade muscular localizada e a estimulação oposta à direção normal dos nervos sensoriais,

o qual envolve o sistema autónomo que incluem a estimulação dos nervos parassimpáticos espinhais ou do sistema vasodilatador simpático, alterações térmicas resultantes da vasoconstricção simpática e regulação segmentar pelo reflexo somatossimpático (Jung & Kim, 2001).

Estudos termográficos revistos por Fikackova & Ekberg (2004), mostraram que o método é útil no diagnóstico de modificação patológica das fibras nervosas C ou A, o que tem sido sugerido como um possível mecanismo fisiopatológico da dor orofacial neuropática. Os padrões térmicos das perturbações neuropatofisiológicas são geralmente hipertérmicos na fase aguda devido à vasodilatação antidrómica desencadeada pela neurosecreção de nociceptores hiperativos, e são hipotérmicos na fase crónica devido ao estado hiperativo simpático ou à supersensibilidade da enervação do músculo liso arteriolar (Fikackova & Ekberg, 2004).

Uns dos campos de aplicação da termografia é a avaliação da micro e macrocirculação, da existência inflamatória ou não como resultado de trauma articular e muscular, e o estado de patologias inflamatórias e doenças osteoarticulares degenerativas (Politi, et al., 2021). Dentro dos componentes da *Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography da American Academy of Thermology*, algumas das indicações para a realização de estudos de termografia para DTM incluem avaliação ou acompanhamento de pacientes com: doença e/ou disfunção da ATM conhecida ou suspeita; dor miofascial conhecida ou suspeita, entre outros (Anexo Tabela 4) (Getson, et al., 2022).

O paciente deve seguir uma preparação exigente previamente à realização do estudo, (Anexo Tabela 5), ao igual que à sala onde se faz o estudo, ela deve reunir umas características específicas controláveis quanto ao espaço, temperatura e luz, sendo que há especificidades também para os captadores de imagens e *software*, bem como, quanto o treino especializado do operador nas técnicas adequadas para realizar e interpretar imagens infravermelhas (Getson, et al., 2022; Costa, et al., 2013; Dibai-Filho, et al., 2013b).

Houve, recentemente, consenso entre os membros da *American Academy of Thermology* (AAT), diante a preocupação da falta de padronização e alcance da termografia na área de DTM, e estabeleceram um protocolo de exame padrão para cada região de interesse (disponível só para membros da AAT) (Getson, et al., 2022).

III. DISCUSSÃO

Dentro desta revisão narrativa encontraram-se 16 estudos epidemiológicos transversais e 3 revisões sistemáticas (Anexo I Tabela 6), no que concerne à utilização da termografia no âmbito do diagnóstico e seguimento das DTM. Pode-se distinguir maior quantidade de artigos relacionados com DTM de origem muscular que de origem articular (Rodrigues-Bigaton, et al., 2013; Dibai-Filho, et al., 2015d; Barbosa, et al., 2020; Rytivaara, et al., 2021).

Os *RDC/TMD* (Dworkin & LeResche, 1992) foram os critérios de diagnóstico mais utilizados na literatura revista à data. Assim sendo, as DTM maiormente avaliadas por termografia foram dor miofascial, dor miofascial com abertura limitada, deslocamento de disco com redução, deslocamento de disco sem redução e sem limitação na abertura, e artralgia (Rodrigues-Bigaton, et al., 2014; Dibai-Filho, et al., 2013b; Barbosa, et al., 2020). Enquanto nas regiões de interesse estudadas, encontra-se os músculos temporal na sua porção anterior e o músculo masseter, associados principalmente com dor miofascial. Alguns estudos como o de Woźniak, et al., 2015 e Clemente, et al., 2015 incluíram os músculos posturais esternocleidomastóideo e trapézio.

Começando por analisar os estudos transversais que utilizaram o método termográfico como ferramenta na avaliação de pacientes com DTM, encontra-se o estudo de Barão, et al., 2011 numa amostra de 30 pacientes, com tratamento com goteiras oclusais para DTM tipo Ia, Ib segundo os *RDC/TMD*. Cada paciente foi examinado antes e após o tratamento, para determinar o efeito terapêutico na temperatura muscular; fizeram medidas pontuais no músculo masseter e temporal anterior. Antes da inserção da goteira oclusal, a temperatura muscular estava reduzida, e após aumentou significativamente, acompanhadas de simetria em ambas situações. Aumento que provavelmente apresentasse por suprimento sanguíneo que voltou aos níveis normais.

Na utilização da termografia como meio para quantificar e identificar pontos-gatilho miofasciais, nos músculos da mastigação em pacientes com síndrome de dor miofascial, o estudo de Haddad, et al., 2012, subdividiu áreas de cada grupo muscular temporal anterior e masseter, e encontrou que os pontos-gatilho aparecem como imagens hiporradiantes; os autores relataram que a temperatura nos pontos de dor local era maior do que nos ponto gatilho, e que quanto maior a sensibilidade cutânea menor foi a temperatura; o músculo temporal teve maior temperatura (hiperradiante) do que o masseter (hiporradiante), e este músculo masseter teve

maior sensibilidade que o temporal; por outro lado a medida que a temperatura diminuiu a gravidade da lesão miofascial aumentou. Os autores, determinaram que ao calcular a temperatura média de todo o músculo, sem pontos individualizados, dava falsa simetria térmica da face. No entanto, ao avaliar áreas menores como as de um ponto gatilho, isso tende a não ocorrer, demonstrando que os resultados de estudos térmicos de áreas de interesse de menores dimensões poderão ser muito mais confiáveis.

Formas de análise das imagens infravermelhas dos músculos foram surgindo e Costa, et al., 2013, propuseram analisar ao nível do comprimento e ao nível da porção central dos masseteres e temporais. Demonstraram que ambas formas são confiáveis intra e interexaminadores, razão pela que os autores recomendam o método termográfico como ferramenta auxiliar na avaliação da DTM. Depois, Dibai-Filho et al. 2013a estabeleceram uma forma de medição que permitisse a sua utilização futura: ponto central entre a origem e inserção do músculo masseter e músculo temporal anterior. Correlacionaram a temperatura desses pontos com a intensidade da dor em mulheres com DTM muscular e não encontraram associação, ao contrário de Barão, et al., 2011, que relataram temperaturas baixas nos músculos mastigação em indivíduos com DTM. No entanto, Dibai-Filho, et al., 2013b avaliaram agora a precisão da termografia do ponto central do músculo para o diagnóstico de DTM e não observaram diferenças significativas na temperatura da superfície da pele dos músculos entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos. Os achados deste estudo sugerem que a termografia infravermelha do ponto central dos músculos da mastigação não é um instrumento preciso para o diagnóstico de DTM muscular.

No âmbito da relação entre a cronicidade de algumas DTM muscular considerando a severidade da dor entre leve, moderada ou intensa e a temperatura da pele no ponto central dos músculos já mencionados acima, Dibai-Filho, et al., 2013c em concordância com o Barão, et al., 2011 não encontraram associações entre a intensidade da dor e a temperatura da superfície muscular nas doentes com DTM Ia, Ib, IIc, assim como também não houve correlações entre intensidade da dor e assimetria muscular; além disso, não houve diferenças significativas na temperatura da superfície da pele entre os diferentes grupos. Posteriormente, Rodrigues-Bigaton et al. (2013) no sentido de avaliar a eficácia de outras formas de análise de imagens infravermelhas incluíram área e extensão, e em concordância com Dibai-Filho, et al., 2013b, a análise das imagens infravermelhas tem fraca acurácia tanto na área quanto na extensão dos músculos. Encontraram sim, de forma significativa, diminuição da temperatura na área do músculo temporal anterior

nos doentes sintomáticos ao compará-los com o grupo controlo, o qual coincide com os achados do estudo de Barão, et al., 2011, situação que pode estar atribuída a hiperatividade do músculo temporal que faz levar à compressão mecânica dos vasos sanguíneos que nutrem ao músculo, reduzindo assim a circulação sanguínea e, conseqüentemente, a temperatura da pele.

Na hipótese de verificar a viabilidade de usar a temperatura como informação complementar de diagnóstico para a DTM muscular, o estudo de Haddad, et al., 2014, aplicou a termografia em pacientes sintomáticos e assintomáticos de acordo com *RDC/TMD*; fez sobreposição dos termogramas sob as fotografias digitais para assim comparar o padrão térmico das áreas cutâneas menores com o de todo o músculo temporal anterior e masseter; encontraram diminuição na temperatura nas doentes sintomáticas, condição que acontece, segundo os autores, porque a temperatura cutânea sendo uma função do fluxo sanguíneo, controlado pelo sistema nervoso autónomo, onde ao efetuar uma contração muscular, produz hipoxia e aumenta o nível de bioprodutos metabólicos no tecido, que faz diminuir a temperatura local por ação vasoconstritora; no grupo assintomático destacaram que o músculo temporal é significativamente mais hiperradiante do que o masseter, por ser o músculo temporal mais fino do que o outro e por sofrer influência do trajeto superficial da artéria temporal. Este resultado é semelhante ao encontrado anteriormente no estudo de Haddad, et al., 2012.

No que se refere a sensibilidade, especificidade e confiabilidade da termografia como meio diagnóstico em pacientes com DTM muscular, Woźniak, et al., 2015 através de exame clínico e termografia em conjunto com um teste de mastigação (com goma de mascar), avaliaram a função do sistema motor mastigatório. Utilizaram o índice anamnésico para determinar se a disfunção era leve, moderada ou severa. Demonstraram que mediante o teste da mastigação a utilidade diagnóstica melhorou a sua eficácia, que sem o ele. No âmbito terapêutico das DTM, Altindiş & Güngörmüş, 2019, compararam os efeitos dos tratamentos com goteira oclusal e terapia a laser de baixa potência em pacientes com dor miofascial Ia e Ib de acordo com *RDC/DTM*. Alguns foram tratados com goteira de estabilização oclusal e outros com laser. Foram avaliadas a intensidade da dor pré e pós-tratamento, a sensibilidade muscular e as diferenças de temperatura superficial da pele sobre o músculo masseter e o temporal anterior, e a comparação foi feita dentro e entre o pré e o pós-operatório. No pré-tratamento verificou-se que não houve diferença significativa termograficamente entre os dois grupos, encontrando temperatura elevada no masseter ; no pós-tratamento, encontraram diferença significativa em

ambos grupos na região do masseter, onde a temperatura desceu mais no grupo laserterapia do que no grupo com goteira oclusal, e, no entanto, não houve diferença estatística na temperatura dos músculos temporais, intensidade da dor entre os diferentes grupos terapêuticos. Concluíram que a terapia com goteira oclusal ou com laser foram eficazes no tratamento da síndrome miofascial. Os achados destes autores estão em concordância com Rodrigues-Bigaton, et al., 2013; Dibai-Filho, et al., 2015 onde relataram que as temperaturas no grupo de dor intensa em pacientes com artralgia, foram significativamente maiores, condição que os autores relacionam com à hiperemia do músculo masseter pela produção de óxido nítrico no espaço articular extravascular o qual a sua vez leva à vasodilatação, aumentando a temperatura da pele na área afetada.

No contexto da correlação entre assimetria térmica e intensidade da dor à palpação em pacientes com DTM ao nível muscular e articular, o estudo de Barbosa et al. (2020) demonstrou que a análise termográfica tem baixo nível de precisão dificultando a diferenciação da condição de DTM; encontraram uma correlação negativa no nível de dor na região do músculo masseter com a temperatura nessas regiões, mostrando que à medida que a dor aumentava a temperatura local diminuía, achado semelhante já descrito por Haddad, et al., 2012; Haddad, et al., 2014.

Já olhando para a utilização da termografia nas disfunções da ATM, o estudo de Rodrigues-Bigaton, et al., 2013, encontrou que as temperaturas foram significativamente mais altas nas artralgias, mas não teve diferenças significativas em relação a assimetria térmica. Concluíram que a termografia tem baixa precisão na artralgia o qual coincide com o relatado por Dibai-Filho (2013b). Enquanto a confiabilidade intra e interexaminadores da análise das imagens infravermelhas foi excelente, o que está de acordo com os achados descritos por Costa et al. 2013. Em relação ao grau de severidade de DTM e as temperaturas superficial da ATM e nos músculos masseter e temporal anterior, o estudo de Dibai-Filho, et al., 2015, encontraram num grupo de DTM mais grave, um aumento bilateral da temperatura da pele em concordância com o Rodrigues-Bigaton, et al., 2013. Isto revela que sim há associação entre a gravidade da DTM, classificada pelo IAF e as temperaturas da pele da ATM.

Um pouco fora do comum, o estudo de Clemente, et al., 2020, com a finalidade de avaliar e determinar presença de hiperatividade muscular associada à performance musical, avaliaram músicos de instrumentos de cordas e de sopro de ambos géneros. Gravaram e observaram as

termografias aplicadas na região de músculos posturais e estabilizadores da cabeça e pescoço: esternocleidomastóideo e trapézio, e da região orofacial, temporal anterior, masseter, e a ATM. Os resultados mostraram que boa parte dos participantes apresentaram padrão assimétrico, que os locais mais acometidos foram a parte anterior do temporal e ATM seguido do masseter, a sua vez, seguido do esternocleidomastóideo e o trapézio. A prevalência de padrões assimétricos, independentemente do instrumento tocado, foi maior no gênero feminino que no masculino, mas sem diferenças estatísticas.

Mais recentemente, no contexto da utilização da termografia como instrumento de diagnóstico o estudo de Rytivaara, et al., 2021, mostrou como as mudanças térmicas estão associadas com os sintomas subjetivos relacionados à dor, ou dor clinicamente registrada à palpação ao redor do músculos temporais e masséteres e ATM. Além da termografia utilizaram tomografia computadorizada com teste mastigatório com parafina, incluíram estudo radiográfico, ou ressonância magnética segundo a necessidade. Os autores encontraram temperaturas significativamente maiores entre mulheres com dor relacionada à DTM em comparação com aquelas assintomáticas ao medir na ATM ao contrário do estudo de Haddad, et al., 2012 e Haddad, et al., 2014. Para o gênero masculino, os resultados não foram estatisticamente significativos, sugerindo que a termografia pode não ser uma ferramenta eficaz nesta população. Neste caso e concordando com o estudo de Wozniak et al. 2015, a mastigação, enfatizou as diferenças de temperatura entre sujeitos com ou sem DTM relacionada à dor. Este estudo introduz um parâmetro textural, que não foi previamente avaliado, o qual pode quantificar qualquer aumento discreto na temperatura em regiões mais extensas. Ao considerar a DTM, seria de se esperar que o lado sintomático apresentasse temperaturas mais elevadas em decorrência da inflamação local. No entanto, como já revisto, o estudo de Haddad, et al., 2014 apresentaram resultados opostos, mostrando que o lado doloroso estava significativamente mais frio do que o lado saudável. Os autores, presumem que nestes casos o paciente tenha um uso diminuído do lado afetado ou que a função do outro lado esteja sendo alterada em compensação pela atividade muscular limitada do lado afetado. Os resultados deste estudo mostram o potencial desta modalidade para fornecer mais informações sobre a dor associada à DTM, especialmente no gênero feminino, e para quantificar e discriminar inflamação das áreas específicas envolvidas.

Olhando para a divergência entre os resultados dos estudos revistos, uma das limitações deve ser a análise termográfica, razão pela qual De Lima, et al., em 2022, consideraram a inteligência

artificial como ferramenta analítica computacional para melhorar a interpretação computadorizada dos termogramas para observar as variações de temperatura extremamente pequenas (0,1–0,5°C). Tiveram como finalidade avaliar métodos que permitem que um modelo de computador aprenda e preveja padrões na detecção de DTM muscular usando termografia; e determinar qual é o mais eficiente para esta finalidade. Encontraram que dos métodos de extração de características de aprendizagem de máquina em associação o chamado de ‘semântica’ e ‘radiômica-semântica’, têm um desempenho melhor do que as características radiômicas para detecção de DTM. O método de extração de atributo ‘semântico-radiômico’ associado ao classificador de aprendizagem de máquina deve ser escolhido para detecção de DTM usando imagens de termografia e dados de escala de dor, pelo que a termografia associada à inteligência artificial apresenta resultados promissores neste contexto (de Lima, et al., 2022).

Nas três revisões sistemáticas Melo, et al., (2018), Machoy, et al., (2020), e Moreira, et al. (2020), verificou-se que na utilização da termografia no âmbito das DTM os estudos para avaliação de ATM são escassos, ao contrário das disfunções musculares; que apesar de a termografia demonstrar estatisticamente baixa confiabilidade no diagnóstico das diferentes DTM, atendendo as vantagens da sua aplicação, pode ter maiores benefícios que riscos ao complementar a abordagem e monitorização das DTM. Assim, Melo, et al., 2018, na avaliação de 24 artigos, 9 preencheram os critérios de elegibilidade; 4 estudos concluíram que a termografia não é um instrumento preciso para o diagnóstico de DTM por apresentar valores baixos de sensibilidade e especificidade; e os outros 5 estudos concluíram que pode auxiliar o diagnóstico complementar na avaliação da DTM como mialgia, abertura da mandíbula, travamento da mandíbula, dores musculares, osteoartrose e alterações no complexo cêndilo-disco podendo ser utilizada como método de triagem clínica, pois pode melhorar a precisão diagnóstica e diferenciar indivíduos sintomáticos de assintomáticos. Finalmente concluíram que a literatura ainda é escassa quanto à confiabilidade desse instrumento para o diagnóstico de DTM.

Já Machoy, et al., 2020, com o objetivo de apresentar as últimas conquistas e a possibilidade de usar a termografia no diagnóstico de DTM ao nível da ATM, utilizaram 18 artigos de pesquisa e revisão, visto que foram poucos estudos publicados neste âmbito, quer por dificuldades na interpretação dos termogramas, ou por não existir um protocolo padronizado para fazer as medições dos músculos da mastigação usando imagens infravermelhas. Por outro

lado, os autores assinalam que não existem ferramentas analíticas de computador, que permitam aos médicos tirar conclusões das imagens obtidas, o qual causa dificuldades na implementação da análise de visão térmica como um procedimento clínico diagnóstico padrão. Ainda assim consideram importante que com o auxílio da termografia, pode-se visualizar quais músculos apresentam temperatura elevada no decorrer da DTM.

Por último, Moreira, et al., 2020, estudaram se a imagem térmica pode constituir um método confiável de avaliação das disfunções músculo-esqueléticas e temporomandibulares. Avaliaram 25 estudos de 2032, atendendo os seus critérios de inclusão, entre eles, amostras superiores a 20 indivíduos humanos, que fossem pesquisas originais, de coorte prospetiva, retrospectiva, ensaio clínico. Entre a maioria dos estudos que eles avaliaram, em consenso resumiram que para um indivíduo saudável, espera-se que as regiões homólogas contralaterais tenham valores de temperatura equivalentes, com diferenças entre 0°C e 0,2°C; para indivíduos sintomáticos unilaterais, a região orofacial afetada pode variar mais de 0,4°C em comparação com o sítio contralateral saudável; a precisão da técnica termográfica neste âmbito ainda é baixa a moderada.

Relativamente ao número de trabalhos publicados, bem como, em relação a utilização da termografia no contexto da ATM poucos trabalhos foram encontrados. Em relação às DTM musculares devido, provavelmente às dificuldades na interpretação dos termogramas e à falta de aplicação de um protocolo padronizado nas regiões de interesse, encontraram-se grande divergência entre os resultados dos estudos revistos. Em relação a caracterização das amostras estudadas quanto ao género e idade, existiu predominância no género feminino entre os 18 e 45 anos de idade, por ser considerados, provavelmente, epidemiologicamente com maior prevalência de DTM, contudo, amostras maiores, de ambos os géneros e de faixa etária mais ampla, seriam necessárias para ilustrar de forma mais representativa a população geral. Estudos longitudinais, com critérios clínicos de diagnóstico de DTM e de avaliação termográfica, nomeadamente, utilizando o protocolo cranioocervical proposto pela *Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography* (Getson, et al., 2022), deverão ser realizados para validar a termografia como técnica de diagnóstico e de seguimento clínico de pacientes com DTM.

IV. CONCLUSÕES

Até a atualidade a evidencia disponível ainda é insuficiente para concluir que a termografia tem um bom custo-benefício no âmbito do diagnóstico e do tratamento das DTM.

Apesar da termografia apresentar grandes vantagens, nomeadamente, não expor ao paciente a qualquer tipo de radiação, nem apresentar nenhum perigo para a saúde, o problema está com as desvantagens, nomeadamente, as relacionadas com as dificuldades na análise dos termogramas e a falta de protocolos padronizados de medição nas regiões de interesse. O facto de a aquisição de imagens ainda não ser reprodutível por área e por patologia/grupo de patologias faz com que ainda possa ser utilizada de forma mais universal.

Por isso é importante que surjam novas investigações, longitudinais e controladas, que utilizem o recente protocolo craniocervical proposto pela *Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography*, abarcando todos os subgrupos de DTM e em grupos mais representativos de população.

IV. Bibliografia

- Ahmad, M. & Schiffman, E., 2016. Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dental Clinics of North America*, 60(1), pp. 105-124.
- Altındış, T. & Güngörmüş, M., 2019. Thermographic evaluation of occlusal splint and low level laser therapy in myofascial pain syndrome. *Complementary Therapies in Medicine*, Volume 44, pp. 277-281.
- Barão, V. et al., 2011. Effect of occlusal splint treatment on the temperature of different muscles in patients with TMD. *Journal of Prosthodontic Research*, 5(55), p. 19–23.
- Barbosa, J. et al., 2020. Infrared thermography assessment of patients with temporomandibular disorders. *Dento maxillo facial radiology*, 49(20190392), pp. 1-14.
- Barton, M. et al., 1994. Thermographic Assessment of Craniomandibular Disorders: Diagnostic Interpretation Versus Temperature Measurement Analysis. *Journal of Orofacial Pain*, 8(4), pp. 278-288.
- Biagioni, P., Longmore, R. & McGimpsey, J., 1996. Infrared thermography. Its role in dental research with particular reference to craniomandibular disorders. *Dentomaxillofacial Radiology*, 25(3), pp. 119-24.
- Bird, H. & Ring, E., 1978. Thermography and radiology in the localization of infection. *Rheumatology*, 17(2), pp. 103-106.
- Canavan, D. & Gratt, B., 1995. Electronic thermography for the assessment of mild and moderate temporomandibular joint dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 79(6), pp. 778-786.
- Clemente, M. et al., 2015. Application of Infrared Thermal Imaging in a Violinist with Temporomandibular Disorder. *Medical Problems of Performing Artists*, 1 12, Volume 30, pp. 251-254.
- Clemente, M. et al., 2020. Infrared thermography of the crânio-cervico-mandibular complex in wind and string instrumentalists.. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 93(5), pp. 645-658.
- Conti, P. & et al., 2022. Classificação Internacional de Dor Orofacial, Primeira Edição (ICOP) versão Português Brasileiro. *Headache Medicine*, 13(1), pp. 3-9.
- Crăciun, M., Gheorghită, D. & Geman, O., 2019. Thermography Applications in the Assessment and Treatment of the Temporomandibular Disorders. *International Conference on Sensing and Instrumentation in IoT Era (ISSI)*, pp. 1-4.
- De Leeuw, R., Klasser, G. & American, A., 2018. *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management, Sixth Edition*. Sixth Edition ed. Hanover Park, IL: 2018 Quintessence Publishing Co, Inc.
- De Lima, E. et al., 2022. Artificial intelligence and infrared thermography as auxiliary tools in the diagnosis of temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol*, Volume 51.

- Dibai-Filho, A. et al., 2015d. Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint.. *Saudi Dental Journal*, Volume 27, p. 44–49.
- Dibai-Filho, A., Costa, A., Packer, A. & Rodrigues-Bigaton, D., 2013b. Correlation between skin surface temperature over masticatory muscles and pain intensity in women with myogenous temporomandibular disorder.. *J Back Musculoskelet Rehabil.*, 26(3), pp. 323-8.
- Dionísio, A., Roseiro, L., Fonseca, J. & Nicolau, P., 2017. Thermography Evaluation on Facial Temperature Recovery after Elastic Gum. *International Journal of Biomedical and Biological Engineering*, 11(5), pp. 269 - 273.
- Dworkin, S. et al., 1990. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *Journal of the American Dental Association* , 120(3), pp. 273-281.
- Dworkin, S. & LeResche, L., 1992. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique.. *J Craniomand Disord Fac Oral Pain*, 6(4), pp. 01 - 355.
- Fikackova, H. & Ekberg, E., 2004. Can infrared thermography be a diagnostic tool for arthralgia of the temporomandibular joint?. (*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 4(98), pp. 643-50.
- Getson, P. et al., 2022. Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography - 2022 Edition. *Pan American Journal of Medical Thermology*, Volume 5, pp. 41-55.
- Haddad, D., Brioschi, M. & Arita, E., 2012. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles.. *Dentomaxillofac Radiol.*, 41(8), pp. 621-629.
- Haddad, D. et al., 2014. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: Preliminary results. *Dentomaxillofacial Radiology*, 43(8).
- Haddad, D. et al., 2019. Is it possible myogenic temporomandibular dysfunctions change the facial thermal imaging?. *Clinical and laboratory research in dentistry*, 4 7, pp. 1-10.
- Hardy, J. & Muschenheim, C., 1934. The radiation of heat from the human body. The emission, reflection, and transmission of infra-red radiation by the human skin.. *J Clin Invest* , Issue 13, p. 817-831.
- Harshavardhan, T., Vijayalaxmi, N. & Mudavath, M., 2017. Thermography: A newer diagnostic assessment tool in dentistry.. *J Mahatma Gandhi Inst Med Sci*, 22(2), pp. 87-92.
- Hung, K. et al., 2020. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review.. *Dentomaxillofac Radiol*, Volume 49.
- Jones, B., 1998. B.F. Jones, A reappraisal of the use of infrared thermal image analysis in medicine,. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 17(5), p. 1019–1027.
- Jung, D. & Kim, K., 2001. Study on the Skin Temperatures of the Orofacial Trigger Points for the Patients with TMJ Disorders. *Department of Oral Medicine, College of Dentistry, and Medical Laser Research Center*, 4, Volume 26.

- Lahiri, B., Bagavathiappan, S. & Jayakumar, T., 2012. Medical applications of infrared thermography: A review. *Infrared Physics & Technology*, Volume 55, p. 221–235.
- LAWSON, R., 1956. Implications of surface temperatures in the diagnosis of breast cancer.. *Canadian Medical Association journal*, 75(4), pp. 309-311.
- Lista, T. & Jensen, R., 2017. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*, 37(7), pp. 692-704.
- Machoy, M. et al., 2020. Diagnosis of Temporomandibular Disorders Using Thermovision Imaging. *Pain Research and Management*, 2020(ID 5481365).
- Manfredini, D. et al., 2011. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 112(4), pp. 453-62.
- McNeill, C., 1997. Management of temporomandibular disorders: Concepts and controversies. *Journal of Prosthetic Dentistry*, pp. 510-22.
- Melo, D. et al., 2018. Is infrared thermography effective in the diagnosis of temporomandibular disorders? A systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*.
- Meyer, H. & Med, M., 2002. Myofascial pain syndrome and its suggested role in the pathogenesis and treatment of fibromyalgia syndrome. *Current Science Inc*, Volume 6, pp. 274-283.
- Moreira, A. et al., 2020. Role of thermography in the assessment of temporomandibular disorders and other musculoskeletal conditions: A systematic review.. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine.*, 10(235), pp. 1099-1112..
- Okeson, J., 2019. *Management of temporomandibular disorders and Occlusion*. St. Louis: Elsevier.
- Pires, P. et al., 2018. Analysis of the accuracy and reliability of the Short-Form Fonseca Anamnestic Index in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder in women.. *Braz J Phys Ther.* , 22(4), pp. 276-282.
- Politi, S. et al., 2021. Infrared Thermography Images Acquisition for a Technical Perspective in Screening and Diagnostic Processes: Protocol Standardized Acquisition.. *Cureus*, 13(11).
- Qi, H. & Diakides, N., 2002. *Infrared Imaging in Medicine*, University of Tennessee: s.n.
- Ring, E., 2000. The discovery of infrared radiation in 1800. *Imaging Science Journal*, 48(1), pp. 1-8.
- Ring, E., 2004. The historical development of thermal imaging in medicine. *Rheumatology*, 43(6), pp. 80-802.
- Rocha, L., Costa, G. & Peixoto, A., 2016. O uso da termografia infravermelha na odontologia e as suas especialidades: uma revisão sistemática. *Journal of Dentistry & Public Health (inactive / Archive Only)*, 7(2), pp. 155-165.
- Rodrigues-Bigaton, D. et al., 2013. Accuracy and reliability of infrared thermography in the diagnosis of arthralgia in women with temporomandibular disorder.. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Volume 36, pp. 253-258.

- Rodrigues-Bigaton, D. et al., 2014. Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 18(1), pp. 49-55.
- Rodrigues-Bigaton, D. et al., 2014. Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. *Imaging methods*, 18(1), pp. 49-55.
- Rogalski, A., 2011. Recent progress in infrared detector technologies. *Infrared Physics and Technology*, 54(3), p. 136–154.
- Rytivaara, R. et al., 2021. Thermographic findings related to facial pain – a survey of 40 subjects. *Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, pp. 1-8.
- Schiffman, E. e. a., 2014. 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 dagger.. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 28(1), pp. 6-27.
- Society International Headache, 2020. International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP). *Cephalalgia : An International Journal of Headache*, 40(2), p. 129–221.
- Starr, C., Evers, C. & Starr, L., 2006. *Biology: Concepts and Applications*. s.l.:Thomson, Brooks/Cole.
- Thevenot, J., Lopez, M. & Hadid, A., 2018. A Survey on Computer Vision for Assistive Medical Diagnosis from Faces. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(5), pp. 1497-1511.
- Valesan, L., Da-Cas, C., Réus, J. & et, a., 2021. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest*, Volume 25, p. 441–453.
- Vargas, J. et al., 2009. Normalized methodology for medical infrared imaging. *Infrared Physics & Technology*, Volume 52, pp. 42-47.
- Weinstein, S., Weinstein, G. & Weinstein & Michael Gelb, E., 1991. Facial Thermography, Basis, Protocol, and Clinical Value. *The journal of craniomandibular practice*, 9(3), pp. 201-211.
- Woźniak, K., Szyszka-Sommerfeld, L., Trybek, G. & Piątkowska, D., 2015. Assessment of the Sensitivity, Specificity, and Accuracy of Thermography in Identifying Patients with TMD. *Med Sci Monit*, Volume 21, pp. 1485-1493.
- Wright, W. F., 2015. Early evolution of the thermometer and application to clinical medicine. *Journal of Thermal Biology*, 56(0306-4565), pp. 18-30.

ANEXOS

Tabela 1 Taxonomia das disfunções temporomandibulares (Ahmad & Schiffman, 2016).

<p>I. Disfunções temporomandibulares</p> <ul style="list-style-type: none">a. Dor articularb. Disfunções articulares<ul style="list-style-type: none">i. Disfunções do complexo côndilo-discoii. Disfunções de hipomobilidade que não atribuídas a disfunções do complexo côndilo-discoiii. Distúrbios de hiper mobilidadec. Doenças articulares<ul style="list-style-type: none">i. Doença articular degenerativaii. Artrites sistémicasiii. Reabsorção condilar idiopáticaiv. Osteocondrite dissecantev. Osteonecrosevi. Neoplasiavi. Condromatose sinoviald. Fraturase. Distúrbios congénitos/do desenvolvimento <p>II. Distúrbios dos músculos da mastigação</p> <ul style="list-style-type: none">a. Dor muscular<ul style="list-style-type: none">i. Mialgiaii. Tendiniteiii. Miosite

iv. Espasmo

b. Contratura

c. Hipertrofia

d. Neoplasia

e. Distúrbios do movimento

f. Dor muscular mastigatória atribuída a distúrbios algícos sistémicos/centrais

III. Cefaleias

a. Cefaleia atribuída a DTM

IV. Estruturas associadas

a. Hiperplasia coronoidea

Tabela 2 Taxonomia da classificação internacional de dor orofacial, (ICOP) (Society International Headache, 2020). (Conti & et al., 2022)

<p>1. Dor orofacial atribuída às desordens de estruturas dentoalveolares e anatomicamente relacionadas</p> <p>1.1 Dor odontogénica</p> <p>1.1.1 Dor pulpar</p> <p>1.1.2. Dor periodontal</p> <p>1.1.3 Dor gengival</p> <p>1.2 Dor na mucosa oral, glândula salivar e ossos dos maxilares</p> <p>1.2.1 Dor na mucosa oral</p> <p>1.2.2 Dor nas glândulas salivares</p> <p>1.2.3 Dor óssea mandibular</p> <p>2. Dor miofascial orofacial</p> <p>2.1 Dor miofascial orofacial primária</p> <p>2.1.1 Dor miofascial orofacial primária aguda</p> <p>2.1.2 Dor miofascial orofacial primária crônica</p> <p>2.2 Dor miofascial orofacial secundária</p> <p>2.2.1 Dor miofascial orofacial atribuída à tendinite</p> <p>2.2.2 Dor miofascial orofacial atribuída à miosite</p> <p>2.2.3 Dor miofascial orofacial atribuída ao espasmo muscular</p> <p>3. Dor na articulação temporomandibular (ATM)</p> <p>3.1 Dor primária na articulação temporomandibular</p> <p>3.1.1 Dor primária aguda na articulação temporomandibular</p> <p>3.1.2 Dor primária crônica na articulação temporomandibular</p> <p>3.2 Dor secundária na articulação temporomandibular</p> <p>3.2.1 Dor na articulação temporomandibular atribuída à artrite</p> <p>3.2.2 Dor na articulação temporomandibular atribuída ao deslocamento de disco</p> <p>3.2.3 Dor na articulação temporomandibular atribuída à doença articular degenerativa</p> <p>3.2.4 Dor na articulação temporomandibular atribuída à subluxação</p> <p>4. Dor orofacial atribuída à lesão ou doença dos nervos cranianos</p> <p>4.1 Dor atribuída à lesão ou doença do nervo do trigêmeo</p> <p>4.1.1 Neuralgia do trigêmeo</p> <p>4.1.2 Outra dor neuropática do trigêmeo</p>
--

- 4.2 Dor atribuída à lesão ou doença do nervo glossofaríngeo
 - 4.2.1 Neuralgia do glossofaríngeo
 - 4.2.2 Dor neuropática glossofaríngea
- 5. Dores orofaciais com manifestações semelhantes a cefaleias primárias
 - 5.1 Migrânea orofacial
 - 5.1.1 Migrânea orofacial episódica
 - 5.1.2 Migrânea orofacial crônica
 - 5.2 Dor orofacial do tipo tensão
 - 5.3 Dor orofacial trigeminoautônômica
 - 5.3.1 Crise de dor orofacial em salvas
 - 5.3.2 Dor paroxística hemifacial
 - 5.3.3 Crises de dor facial neuralgiforme, unilateral, de curta duração, com sintomas autonômicos cranianos (SUNFA)
 - 5.3.4 Dor hemifacial contínua com sintomas autonômicos
 - 5.4 Dor orofacial neurovascular
 - 5.4.1 Dor orofacial neurovascular de curta duração
 - 5.4.2 Dor orofacial neurovascular de longa duração
- 6. Dor orofacial idiopática
 - 6.1 Síndrome da ardência bucal (SAB)
 - 6.1.1 Síndrome da ardência bucal sem alterações somatossensoriais
 - 6.1.2 Síndrome da ardência bucal com alterações somatossensoriais
 - 6.1.3 Provável síndrome da ardência bucal
 - 6.2 Dor facial idiopática persistente (DFIP)
 - 6.2.1 Dor facial idiopática persistente sem alterações somatossensoriais
 - 6.2.2 Dor facial idiopática persistente com alterações somatossensoriais
 - 6.2.3 Provável dor facial idiopática persistente
 - 6.3 Dor dentoalveolar idiopática persistente
 - 6.3.1 Dor dentoalveolar idiopática persistente sem alterações somatossensoriais
 - 6.3.2 Dor dentoalveolar idiopática persistente com alterações somatossensoriais
 - 6.3.3 Provável dor dentoalveolar idiopática persistente
 - 6.4 Dor facial unilateral constante com episódios de exacerbação (CUFPA, sigla em inglês)
- 7. Avaliação psicossocial de pacientes com dor orofacial

Tabela 3 Questões sobre o índice anamnésico de Fonseca. (Dibai-Filho, et al., 2015)

- 1 Você tem dificuldade em abrir bem a boca?
- 2 Você tem dificuldade em mover a mandíbula para os lados?
- 3 Você sente fadiga ou dores musculares ao mastigar?
- 4 Você tem dores de cabeça frequentes?
- 5 Você tem dor no pescoço ou torcicolo?
- 6 Você tem dores de ouvido ou dor nessa área (ATM)?
- 7 Você já notou algum ruído na ATM ao mastigar ou abrir a boca?
- 8 Você tem algum hábito como apertar ou ranger os dentes?
- 9 Você sente que seus dentes não se encaixam bem?
- 10 Você se considera uma pessoa tensa (nervosa)?

As respostas "sim" recebem 10 pontos, as respostas "às vezes" recebem 5 pontos e as respostas "não" recebem 0 pontos. A soma dos pontos permite a classificação da gravidade da DTM como ausente (0-15 pontos), leve (20-45 pontos), moderada (50-65 pontos) ou grave (70-100 pontos).

Tabela 4 Indicações e contraindicações para realização de termografia segundo a *Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography*.

Indicações

- Avaliação ou acompanhamento de pacientes com doença e/ou disfunção da articulação temporal (ATM) conhecida ou suspeita e outros distúrbios oclusivos.
- Avaliação ou acompanhamento de pacientes com dor orofacial conhecida ou suspeita e condições miofasciais de cabeça e pescoço.
- Avaliação ou acompanhamento de condições inflamatórias e infecciosas relacionadas aos dentes, gengiva e boca.
- Avaliação ou acompanhamento de alterações fisiológicas associadas a cáries.
- Detecção e acompanhamento de danos nos nervos maxilares ou mandibulares.
- Avaliação de distúrbios sistêmicos ou específicos de órgãos, ou indicações não classificadas, que têm achados ou assinaturas térmicas da superfície da pele geralmente aceitos incluem:
 - Doença vascular cerebral na distribuição da artéria oftálmica.
 - Inflamação orbital.
 - Glaucoma.
 - Doença da tireoide.
 - Sobrecarga hepática ou congestão portal.
 - Refluxo gastroesofágico.
 - Temperatura da pele abdominal e enterocolite necrosante.
 - Doença arterial periférica.
 - Distúrbios venosos superficiais.
 - Malformação venosa.
 - Documentação da regressão do hemangioma.
 - Distúrbios linfáticos inflamatórios e obstrutivos.
 - Úlceras de pressão.
 - Avaliação de perfurantes arteriais e vascularização.
 - Reperfusão de defeitos pós-cirúrgicos.
 - Monitoramento do fechamento do canal arterial em recém-nascidos.
 - Alterações na temperatura diferencial entre central e periférica como um indicador de estados clínicos anormais.

- Redução do metabolismo do tecido adiposo marrom (bat) na presença de obesidade, hipotireoidismo ou diabetes.
- Temperamento dos dedos avaliação de rebote da natureza para risco de doença arterial coronariana.
- Varicocele.
- Condições dermatológicas e imunológicas, incluindo respostas vasculares da pele superficial a testes de alergia.
- Manifestações psicológicas que podem afetar a temperatura da superfície da pele
 - rastreamento de febre na saúde da comunidade.
- Avaliações forenses.

- Avaliação pré-operatória para o planejamento de Terapêutica Intervencionista.

- Acompanhamento para determinar o resultado técnico de intervenções médicas ou cirúrgicas, como medidas odontológicas corretivas, injeção anestésica, vascularização, desintoxicação ambiental e hepática, restauração do desequilíbrio neuro-endócrino e reestruturação emocional.

- Acompanhamento para detetar melhora, progressão ou disseminação da doença.

- Mapeamento da instabilidade vasomotora.

- Mapeamento da localização de anormalidades termológicas para fins de classificação de deficiência.

- Confirmação dos critérios de inclusão diagnóstica para fins de diagnóstico clínico.

- Confirmação dos critérios de inclusão diagnóstica para fins de pesquisa.

Contraindicações e Limitações

- Presença de gessos, bandagens ou outros fatores técnicos que impedem a capacidade de expor a pele a um ambiente de equilíbrio de temperatura.

- A presença de barba ou cabelo comprido pode atrapalhar o exame facial. O médico intérprete deve levar em consideração pelos faciais ou irritações na pele que possam interferir na avaliação térmica da região de interesse.

- Um paciente não cooperativo (se estiver realizando imagens estáticas ou quando o processamento de vídeo não puder superar a limitação).

Tabela 5 Guideline 1: Comunicação e Preparação do Paciente. *Guidelines For Dental-Oral And Systemic Health Infrared Thermography.*

Comunicação:

- 1.1 Garantir que o paciente seja esclarecido sobre a necessidade de realização da termografia e o procedimento associado.
- 1.2 Garantir que todas as dúvidas e preocupações do paciente sobre qualquer aspeto do exame sejam abordadas.
- 1.3 Garantir que o paciente seja informado sobre os fatores de risco e sintomas de instabilidade vasomotora e fisiopatologia associada e obter o consentimento informado por escrito ou verbalmente do paciente para prosseguir com a termografia.
- 1.4 Garantir que questões específicas de diagnóstico, tratamento ou prognóstico sejam encaminhadas ao médico do paciente.

Preparação (exceções devem ser anotadas no registo):

- 1.5 O paciente não deve ter contato com nenhum objeto se essa parte do corpo estiver sendo fotografada: óculos, aparelhos auditivos, roupas ou vestimentas não devem ser usados em nenhuma região em estudo.
- 1.6 O paciente deve tomar banho na manhã do teste para garantir que a pele esteja limpa, porém e deve evitar a exposição da pele à água quente e o uso de secador de cabelo pelo menos duas horas antes do teste.
- 1.7 O paciente no dia do exame deve evitar o uso de loções, protetores solares, desodorantes, preparações, hidratantes, linimentos, maquiagem, spray de cabelo, creme para pentear, analgésicos tópicos, etc.
- 1.8 O paciente deve descontinuar os produtos de nicotina e cafeína 4 horas antes da imagem. Para avaliações da face e pescoço, colutórios bucais e pastilhas de menta devem ser descontinuados 2 horas antes da imagem.
- 1.9 Para avaliações intraorais, o paciente deve remover dentaduras ou outros dispositivos que possam impedir a visualização direta da cavidade bucal e evitar beber líquidos que não sejam água em temperatura ambiente, por 1 hora antes da imagem.

- 1.10 O paciente deve usar roupas largas para o teste e evitar qualquer coisa que prenda a pele, incluindo roupas íntimas de apoio ou meia-calça. Eles não devem usar joias, de preferência incluindo anéis se as mãos forem examinadas (exceções são feitas para anéis que não podem ser removidos ou joias que o paciente opte por não remover por motivos pessoais).
- 1.11 Na medida do possível, no dia do teste, interrompa o uso de aparelhos como suportes de neopreno, elásticos de cabelo, etc.
- 1.12 Quando as regiões de interesse incluem o rosto ou as mãos, o contato prolongado com o telemóvel deve ser evitado pelo paciente por pelo menos 2 horas antes do teste.
- 1.13 Quando a região de interesse inclui a face, o paciente deve evitar mastigar por pelo menos 2 horas antes do teste.
- 1.14 O paciente deve evitar massagem, manipulação esquelética, acupuntura, terapia restauradora, agulhamento seco, moxabustão, saunas, exposição prolongada ao sol, estimulação elétrica muscular, terapia a laser ou terapia com ozônio 24 horas antes da imagem. O teste eletrodiagnóstico deve ser evitado por 24 horas antes da imagem.
- 1.15 Sempre que possível, esteroides, bloqueadores simpáticos, medicamentos vasoativos, opiáceos e adesivos transdérmicos e os que não são necessários e que alteram a função simpática devem ser evitados por pelo menos 24 horas antes do teste. Exceções devem ser registradas.
- 1.16 Na ausência de circunstâncias atenuantes, para estudos diagnósticos originais, os bloqueios simpáticos e neurolíticos devem ser evitados por 3 dias antes do teste.
- 1.17 Implantes de nervos periféricos e estimuladores de medula espinhal/coluna dorsal devem ser desligados 4 horas antes do teste.

Tabela 6 Estudos que referem a utilização da termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares

Autor / ano/ País	Título	Tipo de estudo	Amostra	Objetivo	Critérios de avaliação dos DTM ⁱ	Regiões de interesse	Metodologia	Resultados
Barão V., 2011 Brasil	Effect of occlusal splint treatment on the temperature of different muscles in patients with TMD	Estudo transversal.	n ⁱⁱ =30 ♂ ⁱⁱⁱ 6, ♀ ^{iv} 24 Idade 16: 57a. ^v	Avaliar o efeito do tratamento com goteira oclusal na temperatura dos músculos em pacientes com DTM.	RDC/TMD ^{vi} para DTM, Ia ^{vii} , Ib ^{viii} .	Músculo masseter (inferior, intermediário e superior), Músculo temporal anterior, Músculo digástrico e Músculo trapézio.	Uso de goteiras oclusais em resina acrílica em todos os pacientes com acompanhamento o semanal. Termografia antes e depois do uso da goteira.	Após o tratamento com goteira oclusal foi observado um aumento significativo da temperatura em cada músculo, tanto do lado direito quanto do esquerdo.
Haddad D., Brioschi M., Arita E., 2012 Brasil	Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles.	Estudo transversal.	n= ♀ 26 Síndrome Dor miofascial. Idade 22:82 a.	Identificar e correlacionar os pontos-gatilho miofasciais (PTM) nos músculos mastigatórios, utilizando termografia e algometria.	RDC/TMD para DTM. EVA ^{ix} para a intensidade da dor.	Músculo masseter e Músculo temporal anterior.	3 etapas: 1) Exame termográfico (vista lateral) 2) Marcar as áreas dor referida e dor local e fotografia. 3) Fusão das imagens, e o cálculo da temperatura de cada ponto.	Temperatura pontos de dor local > ^x dor referida. A maior sensibilidade menor temperatura. M. ^{xi} temporal temperatura > M. masseter. M. masseter sensibilidade > M. temporal.

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

<p>Costa A., et al. 2013 Brasil</p>	<p>Intra and inter-rater reliability of infrared image analysis of masticatory and upper trapezius muscles in women with and without temporomandibular disorder.</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n=♀ 64. DTM= 32 Controle= 32</p>	<p>Propor 2 formas de análise de imagens infravermelhas dos músculos. Determinar a confiabilidade intra e interexaminadores de ambas as formas de análise.</p>	<p>RDC/TMD) para DTM Ia ou Ib.</p>	<p>15 subáreas de cada músculo: Músculo masseter, Músculo temporal anterior Músculo trapézio Músculo supra-hioideo.</p>	<p>Análise da temperatura do comprimento do músculo. Análise da temperatura da porção central do músculo</p>	<p>Os dois tipos de análise de imagem infravermelha dos músculos mastigatório e trapézio superior apresentaram excelentes confiabilidade intra e interexaminadores.</p>
<p>Dibai Filho A et al., 2013 Brasil</p>	<p>Accuracy of infrared thermography of the masticatory muscles for the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n: ♀ 104 DTM:52 Controle:52 Idade=18:40 a.</p>	<p>Avaliar a precisão da termografia do ponto central do Músculo masseter e Músculo temporal anterior para o diagnóstico de DTM.</p>	<p>RDC/TMD: Ia, Ib. Tempo de transtorno 8:180 meses</p>	<p>Músculo masseter Músculo temporal anterior.</p>	<p>Para o m. temporal anterior, foi colocado um marcador no osso frontal, imediatamente acima do ventre muscular e o outro próximo à comissura lateral da pálpebra; para o m. masseter, um marcador foi posicionado no arco zigomático e outro na face lateral do ângulo mandibular.</p>	<p>Não houve diferenças significativas na temperatura da superfície da pele dos músculos ao comparar os grupos. Os achados deste estudo sugerem que termografia infravermelha do ponto central dos músculos mastigatórios não é um instrumento preciso para o diagnóstico de DTM muscular.</p>

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

<p>Rodrigues- Bigaton D, et al., 2013 Brasil</p>	<p>Accuracy and reliability of infrared thermography in the diagnosis of arthralgia in women with temporomandibular disorder</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n=♀ 30. Controle=15 Artralgia=15. Idade=18:40 a.</p>	<p>Determinar a precisão e confiabilidade da termografia no diagnóstico de artralgia em mulheres com DTM.</p>	<p>RDC/TMD: Ia, Ib, IIa^{xii}, IIc^{xiii}, IIIa^{xiv}. IAF^{xv}</p>	<p>Músculo masseter. Músculo temporal anterior.</p>	<p>Ambos os grupos foram submetidos à termografia da ATM^{xvi}.</p>	<p>Baixa precisão da termografia na artralgia. Temperaturas ↑^{xvii} artralgia. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à assimetria térmica.</p>
<p>Dibai-Filho A., et al., 2013a Brasil</p>	<p>Correlation between skin surface temperature over masticatory muscles and pain intensity in women with myogenous temporomandibular disorder</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀ 40. Controle=10 Dor leve=10, Dor moderada=10, Dor intensa=10. Idade=18:40a.</p>	<p>Correlacionar a temperatura da superfície da pele no ponto central dos músculos mastigatórios com a intensidade da dor em mulheres com DTM muscular</p>	<p>RDC/DTM: Ia, Ib, IIc. EVA (intensidade da dor orofacial). Exclusão: IIIb^{xviii} ou IIIc^{xix}</p>	<p>Músculo masseter. Músculo temporal anterior.</p>	<p>Termografia segundo padrão próprio. Medida da temperatura da superfície da pele foi feita no ponto central do músculo.</p>	<p>Não foram encontradas associações entre a intensidade da dor e a temperatura da superfície da pele no ponto central dos músculos masseter e temporal anterior em DTM muscular.</p>

<p>Dibai-Filho A., et al., 2013b Brasil</p>	<p>The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀30 Idade=18: 40 a.</p>	<p>Correlacionar o grau de gravidade da DTM com as temperaturas da pele sobre a ATM e músculos mastigatórios.</p>	<p>IAF RDC/TMD: Ia, Ib,IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIb, IIIc. Exame clínico Eixo I RDC/TMD. Questionário Eixo II RDC/TMD (cronicidade).</p>	<p>Músculo masseter Músculo temporal anterior.</p>	<p>Medir temperatura absoluta. Determinar a assimetria de temperatura músculos masseter e temporal anterior.</p>	<p>Associação significativa entre a duração da DTM e a assimetria de temperatura do músculo temporal anterior e não no masseter. Associação positiva entre a cronicidade da DTM miógena e a assimetria de temperatura do músculo temporal anterior, ou seja, a cronicidade da DTM miógena altera a temperatura da pele sobre o músculo temporal anterior.</p>
<p>Rodrigues-Bigaton D., et al., 2014 Brasil</p>	<p>Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀104 DTM =52 40 Ia 12 Ib 4 IIa, 2 IIc, 15 IIIa n=52 controlo</p>	<p>Avaliar a acurácia de duas formas de análise de imagens infravermelhas (área e extensão) dos músculos masseter e temporal anterior no diagnóstico da DTM muscular.</p>	<p>IAF Do grupo DTM 5 gravidade leve, 18 moderado e 29 grave.</p>	<p>Músculo masseter Músculo temporal anterior.</p>	<p>3 imagens. Mensuração da área e extensão do músculo. A assimetria da temperatura foi determinada subtraindo a temperatura de um lado da temperatura do outro lado.</p>	<p>Diferença significativa da temperatura na área do músculo temporal anterior esquerdo, com menor temperatura encontrada nas mulheres com DTM.</p>

<p>Haddad D., et al., 2014 Brasil</p>	<p>Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀23 Controle=13 DTM muscular=10 Idade 33 a 49 a.</p>	<p>Verificar a viabilidade do uso do resultado da temperatura como informação complementar de diagnóstico para a DTM miógena.</p>	<p>RDC/TMD foi aplicado para detetar a presença de DTM. Fotografias. Estudo foi duplo-cego e o critério de exclusão foi DTM articular diagnosticada pelo RDC/TMD.</p>	<p>M. masseterParte anterior m. temporais.</p>	<p>Termografia segundo o protocolo da <i>Academy of Neuromuscular Thermography</i>. Para avaliação precisa das ROI^{xx}, os termogramas foram sobrepostos às fotografias digitais. Os pontos de referência padronizados da sobreposição foram o ponto médio do plano sagital mediano entre o mento e o osso hióide, a porção inferior do lóbulo da orelha e o ápice da pirâmide nasal</p>	<p>A temperatura das áreas cutâneas faciais sobre os músculos masseter e temporal anterior diminui na presença de DTM miógena.</p>
--	--	----------------------------	--	---	---	--	---	--

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

<p>Dibai-Filho A., et al., 2015 Brasil</p>	<p>Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀60 Sem DTM, DTM leve, DTM moderada e DTM grave (n = 15 cada) Idade=18: 40 a.</p>	<p>Correlacionar o grau de gravidade da DTM e as temperaturas da pele sobre as temperaturas da pele na ATM e nos músculos masseter e temporal anterior.</p>	<p>IAF</p>	<p>ATM Músculo masseter Músculo temporal anterior.</p>	<p>Os voluntários foram alocados em grupos com base na pontuação do IAF. Todos os voluntários foram submetidos à termografia para determinação das temperaturas da pele sobre os músculos ATM, segundo padrão próprio.</p>	<p>Mulheres com DTM mais grave demonstraram aumento bilateral da temperatura da pele.</p>
<p>Woźniak K., et al. 2015 Polónia</p>	<p>Assessment of the Sensitivity, Specificity, and Accuracy of Thermography in Identifying Patients with TMD</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= 50 com DTM (27 ♀ e 23 ♂) Idade=19,2:24,5a. n= 50 sem DTM (25 ♀ e 25 ♂) Idade=19,3:25,1ª.</p>	<p>Avaliar a sensibilidade, especificidade e precisão da termografia na identificação de pacientes com DTM.</p>	<p>RDC/TMD Grupo com DTM: sintomas subjetivos de DTM segundo o IAF Grupo sem DTM: sem sintomas subjetivos de DTM</p>	<p>ATM. Parte anterior do m. temporal, Ventre da parte superficial do m. masseter. M. esternocleidomastóideo</p>	<p>Exame clínico e termografia em conjunto com um teste de mastigação (com goma de mascar), durante o qual o sujeito foi solicitado a mastigar para avaliar função do sistema motor mastigatório. IAF</p>	<p>A avaliação da termografia demonstrou sua utilidade diagnóstica na identificação de pacientes com DTM com eficácia limitada. O teste de mastigação auxiliou no aumento da eficiência diagnóstica da termografia na identificação de pacientes com DTM.</p>

<p>Altindiş T, Güngörmüş M., 2019 Turquia</p>	<p>Thermographic evaluation of occlusal splint and low-level laser therapy in myofascial pain syndrome</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= ♀ 20. Idade 18:45 com Síndrome de dor miofascial. 10 participantes grupo tratado com goteira oclusal de estabilização. 10 participantes grupo com terapia a laser de baixa potência (LLLT).</p>	<p>Avaliar e comparar os efeitos dos tratamentos com goteira oclusal e laser em pacientes com dor miofascial, usando termografia.</p>	<p>RDC/DTM: Ia Ib.</p>	<p>Músculo temporais; anterior, medial e posterior. Músculo masseter; superior, médio e inferior; Músculo esternocleido-mastóideo e pterigóideo lateral inferior.</p>	<p>Foram avaliadas a intensidade da dor (EVA). A sensibilidade muscular (palpações musculares escala de 0 a 3). Diferenças de temperatura superficial da pele sobre os músculos. Comparação entre os grupos pré e pós-operatório.</p>	<p>Ambos os grupos: Região do masseter: hipotérmica. Intensidade da dor e sensibilidade muscular pós-tratamento foram inferiores aos valores pré-tratamento, mas não houve diferença estatística na intensidade da dor e na sensibilidade muscular entre os dois grupos. Zona hipotérmica do masseter foi menor no grupo LLLT (diferencia estatística significativa).</p>
---	--	----------------------------	---	---	--------------------------------	---	---	---

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

<p>Barbosa J., et al., 2020 Brasil</p>	<p>Infrared thermography assessment of patients with temporomandibular disorders</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= 45 DTM por meio do RDC/TMD e 41 controlo de acordo com o IAF.</p>	<p>Avaliar pacientes com e sem DTM. termografia infravermelha de acordo com as diferenças de radiância térmica por meio de testes quantitativos de sensibilidade e especificidade; e avaliar a assimetria térmica e a correlação da intensidade térmica com a intensidade da dor à palpação.</p>	<p>RDC/TMD e IAF</p>	<p>M. masseter, temporal anterior e ATM.</p>	<p>Valores médios das áreas de ambos os grupos foram comparados sob a curva característica de operação do recetor.</p>	<p>Ambos os Grupos, com e sem DTM, apresentaram temperatura média absoluta e adimensional sem diferenças estatísticas. Enquanto a temperatura com a intensidade da dor à palpação, observou-se correlação negativa para o músculo masseter. A intensidade da dor à palpação em pacientes com DTM pode ser acompanhada de diminuição da temperatura local.</p>
---	--	----------------------------	---	--	----------------------	--	--	---

<p>Clemente M., et al., 2020 Portugal</p>	<p>Infrared thermography of the cranio-cervico-mandibular complex in wind and string instrumentalists</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= 48 músicos instrumentos de cordas: ♂ 35 ♀ 14. n= 28 músicos instrumentos de vento: ♂ 6 ♀ 22. Idade= 18: 31a.</p>	<p>Avaliar e determinar presença de hiperatividade muscular associada à performance musical.</p>	<p>Músicos que tocassem o instrumento no mínimo de 10 anos, entre 4 a 5 horas por dia e 6 dias por semana.</p>	<p>Região de m. posturais e estabilizadores da cabeça e pescoço: M. esternocleidomastóideo e trapézio. Região orofacial: m. temporal anterior, m. masseter, e a ATM</p>	<p>Gravação de termografia dorsal, anterior, lateral direito e lateral esquerdo.</p>	<p>30-37% dos participantes = padrão assimétrico. Os locais mais acometidos foram a parte anterior do m. temporal e ATM > m. masseter > m. esternocleidomastóideo, > trapézio > triângulo anterior do pescoço. Enquanto a prevalência de padrões assimétricos ♀>♂, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os gêneros.</p>
--	---	----------------------------	--	--	--	---	--	---

<p>Rytivaara R., et al., 2021 Finlandia</p>	<p>Thermographic findings related to facial pain - a survey of 40 subjects</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= 40 ♀22, ♂18. DTM= 19. Sem DTM=21.</p>	<p>1. Estudar se a termografia pode ser um instrumento de diagnóstico de avaliação no diagnóstico de DTM. Avaliar como as mudanças térmicas estão associadas com sintomas subjetivos relacionados à dor ou dor clinicamente registada à palpação ao redor dos m. temporal e masseteres e ATMs.</p>	<p>Sintomas e signos de DTM. ♀ 27 lados dolorosos, 17 lados não dolorosos. ♂ 15 lados dolorosos, 15 lados não dolorosos.</p>	<p>ATM e M. masseter e M. temporal.</p>	<p>Termografia combinada com a mastigação de cera de parafina. Incluíram estudo radiográfico, tomografia computadorizada de feixe cônico e/ou ressonância magnética se necessário.</p>	<p>Baixa capacidade de discriminar DTM pelo que podia não ser efetiva a aplicação deste instrumento nos homens.</p>
--	--	----------------------------	---	--	--	---	--	---

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

<p>De Lima E., et al., 2022 Brasil</p>	<p>Artificial intelligence and infrared thermography as auxiliary tools in the diagnosis of temporomandibular disorder</p>	<p>Estudo transversal.</p>	<p>n= 78 Idade: 18: 60 a. DTM= 41 Controle=37.</p>	<p>Avaliar 3 métodos de extração de atributos de aprendizado de máquina: 'associação radiômica', 'semântica' e 'radiômico-semântica' na detecção de DTM usando termografia; e determinar qual classificador é o mais eficiente para esta finalidade.</p>	<p>RDC/TMD e IAF</p>	<p>M. masseter e temporal.</p>	<p>IAF para categorizar aos sujeitos. RDC/TMD para conformar o grupo de DTM. Projeções laterais de Termografia.</p>	<p>Os métodos de extração de características de ML semântica e radiômica-semântica associadas têm um desempenho melhor do que as características radiômicas para detecção de DTM. O método de extração de atributo semântico-radiômico associado ao classificador de aprendizado de máquina deve ser escolhido para detecção de DTM usando imagens de TIV e dados de escala de dor.</p>
<p>Melo D., et al 2019 Brasil</p>	<p>Treatment of the Temporomandibular Disorders</p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>n= 29 artigos.</p>	<p>Avaliar a eficácia científica da termografia no diagnóstico das DTM</p>	<p>Estudos de acurácia, realizados em humanos, sem exclusão de faixa etária nem gênero.</p>	<p>Análise de texto completo.</p>	<p>9 estudos preencheram os critérios de elegibilidade.</p>	<p>4 estudos concluíram que a TI apresenta baixa acurácia ou não é um instrumento preciso para o diagnóstico de DTM, mas houve variação substancial nos valores de sensibilidade e especificidade.5 estudos concluíram que a TI parece ser</p>

Termografia no âmbito das disfunções temporomandibulares, revisão narrativa.

								promissora ou pode ser um auxílio diagnóstico complementar na avaliação da DTM.
Machoy M., et al., 2020 Polónia	Diagnosis of Temporomandibular Disorders Using Thermovision Imaging	Revisão sistemática	n= 18 artigos	Apresentar as últimas conquistas e a possibilidade de usar a termografia no diagnóstico da ATM.	Artigos publicados 2015:2020.	Disfunção na ATM diagnosticadas com auxílio da termografia.	18 artigos atenderam os critérios de inclusão.	Poucos estudos usaram câmara termográfica no diagnóstico de disfunção da ATM. Não existe um protocolo padronizado para medir a temperatura do músculo mastigatório usando imagens infravermelhas. Não existem ferramentas analíticas de computador objetivadas, que permitam aos médicos tirar conclusões das imagens obtidas.

<p>Moreira A., et al., 2021 Portugal</p>	<p>Role of thermography in the assessment of temporomandibular disorders and other musculoskeletal conditions: A systematic review</p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>n= 2.032 artigos.</p>	<p>Avaliar se a imagem térmica pode constituir um método confiável de avaliação das disfunções músculo-esqueléticas e temporomandibulares (DTM/DME).</p>	<p>Artigos entre janeiro de 1985 e janeiro de 2021. >20 participantes, humanos. Artigos redigidos em inglês, português, francês e/ou espanhol, e texto completo disponível.</p>	<p>Distúrbios musculoesqueléticos, DTM.</p>	<p>25 estudos atenderam aos critérios de inclusão.</p>	<p>Para um indivíduo saudável, homólogo contralateral espera-se que as regiões tenham temperatura equivalente valores, com diferença entre 0C e 0,2C; Para indivíduos sintomáticos unilaterais, a região orofacial deve variar mais do que 0,4C em comparação com o contralateral saudável. A precisão da termografia para diagnosticar MSD/TMD ainda é baixo a moderado; A termografia surge como uma ferramenta complementar válida e confiável abordagem para o diagnóstico e acompanhamento de MSD/DTM.</p>
---	--	----------------------------	--------------------------	--	--	---	--	---

ⁱ DTM Disfunção temporomandibular

ⁱⁱ n= número total de amostra

- iii ♂ Género masculino
- iv ♀ Género feminino
- v a. Anos de idade
- vi RDC/TMD Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
- vii Ia Dor miofascial
- viii Dor miofascial com limitação da abertura
- ix EVA Escala Visual Analógica
- x > Maior que
- xi M. Músculo
- xii IIa Deslocamento do disco com redução
- xiii IIc Deslocamento do disco sem redução e sem limitação da abertura
- xiv IIIa Atralgia
- xv Índice Anamnésico de Fonseca
- xvi ATM Articulação temporomandibular
- xvii ↑ Aumento
- xviii IIIb Osteoartrite
- xix IIIc Osteoartrose
- xxxx ROI Regiões de interesse