



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**EFEITO DO STRESS AVALIADO PELA DETERMINAÇÃO DO
CORTISOL SALIVAR EM GINASTAS DE TRAMPOLIM E AS
SUAS CONSEQUÊNCIAS NAS DISFUNÇÕES
TEMPOROMANDIBULARES – ESTUDO PILOTO**

Trabalho submetido por
Maria Silvestre Folques de Lacerda Machado
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

EFEITO DO STRESS AVALIADO PELA DETERMINAÇÃO DO CORTISOL SALIVAR EM GINASTAS DE TRAMPOLIM E AS SUAS CONSEQUÊNCIAS NAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES – ESTUDO PILOTO

Trabalho submetido por
Maria Silvestre Folques de Lacerda Machado
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Véronique Claire Marie Ferret Nunes Harrington Sena

e coorientado por
Prof. Doutora Catarina Afonso Godinho Santana

outubro de 2019

*“Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.*

*Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.*

*Assim em cada lago a lua toda
Brilha porque alta vive”*

Ricardo Reis

Para si, querida Mãe.

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof. Doutora Véronique Sena, quero agradecer por todo o apoio e ensinamentos que me transmitiu durante a realização deste trabalho.

À minha co-orientadora, Prof. Doutora Catarina Godinho, obrigada por estar sempre lá para me motivar e ajudar, mesmo nos momentos de maior desalento.

Ao Professor Carlos Família, pelo seu precioso contributo e por toda a ajuda no tratamento de dados e análise estatística deste trabalho.

À minha colega e amiga, Patrícia Moreno, que formou comigo a equipa maravilha e que esteve sempre de braço dado comigo do início ao fim. Um grande obrigada por nunca me ter deixado desistir, sem ela não teria sido a mesma coisa.

À Ana Cecília Vilela, por todas as horas passadas na biblioteca e por estar sempre lá para me ouvir e ajudar quando correu menos bem. Por todas as palavras de motivação, não só neste trabalho, mas ao longo de todo o curso.

Aos meus amigos de sempre, em especial à minha melhor amiga Mónica Vilarinho pela garra de viver.

Aos meus amigos em Deus, que deram significado à minha vida universitária, que me encham o coração de tão incríveis que são.

Aos meus pais, a luz do meu caminho, que dão o corpo às balas para que eu possa sempre seguir em frente.

A toda a minha família, aos que estão e aos que já foram, que sempre me deram a mão em todos os passos da minha vida.

E por fim, mas não menos importante, ao meu irmão Manuel, meu companheiro de todas as horas, de todas as alegrias e tristezas, de todas as noites mal dormidas e manhãs bem acordadas. Por ser um exemplo de valor e integridade, exemplo de esforço e de luta pelo que se gosta. Por ser o meu companheiro de aventuras e, acima de tudo, companheiro de uma vida cheia e bem vivida.

Resumo

Objetivos: Determinar se o treino de trampolim favorece o aparecimento de Disfunções Temporomandibulares (DTMs). Avaliar o impacto do treino físico sobre o stress através da determinação dos níveis de cortisol salivar e a sua associação às DTMs.

Materiais e métodos: 20 atletas de salto de trampolim provenientes de dois clubes desportivos (grupo teste) e 20 indivíduos sem prática regular de atividade física (grupo controlo) foram incluídos no estudo. Foi recolhido em todos a história clínica e aplicado o formulário *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (DC/TMD) para deteção de DTMs na consulta de Medicina Dentária Desportiva (MDD). A saliva não estimulada foi recolhida em repouso no grupo controlo e nos atletas antes do treino e após 120 minutos de treino. O cortisol salivar foi determinado por ensaio de imunoabsorção enzimática (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*, Elisa) de alta sensibilidade. Foi realizada uma análise estatística para verificar se existe relação entre os níveis de cortisol salivar, as disfunções temporomandibulares e a prática de um desporto de alta competição.

Resultados: 15% dos atletas de ginástica de trampolins, grupo teste com idade média de $19,95 \pm 2,27$ anos, e 35% dos não atletas, grupo controlo com idade média de $22,15 \pm 1,56$ anos, apresentam sinais de DTMs, mas sem diferença significativa entre grupos ($p=0,2733$). As concentrações de cortisol salivar são significativamente mais elevadas ($p=0,0494$) no grupo de atletas pré treino ($0,405 \pm 0,616 \mu\text{g/dL}$) comparativamente ao grupo controlo ($0,205 \pm 0,126 \mu\text{g/dL}$). O treino de 120 minutos não influenciou os níveis de cortisol salivar.

Conclusão: Os resultados demonstram que a prevalência de DTMs em atletas de competição de ginástica de trampolim foi inferior a um grupo de indivíduos não atletas, mas que estes atletas apresentam níveis de cortisol em repouso mais elevados do que o grupo controlo. A presença de DTMs não teve influência nos níveis de cortisol salivar em ambos os grupos estudados.

Palavras Chave: cortisol; desporto de alta competição; disfunções temporomandibulares; biomarcadores salivares.

Abstract

Objectives: To assess whether the trampoline practice can promote the onset of temporomandibular disorders (TMDs) and to evaluate the impact of sports on the stress levels by determining the salivary cortisol and its association to TMDs.

Materials and Methods: 20 trampoline athletes from two sports clubs (test group) and 20 individuals without regular physical activity (control group) were included in the study. An appointment of Sports Dentistry consultation was undertaken, where clinical history was gathered and the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (DC/TMD) questionnaire applied in order to diagnose TMDs. Non-stimulated saliva was collected around 18pm at rest in the control group and in test group before practice and 120 minutes after the trampoline practice. Salivary cortisol was measured using an Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (Elisa), with high sensibility. The sample's demographics was analyzed with descriptive statistics and inferential statistics was carried out to test the correlation between salivary cortisol levels, TMDs and the practice of a high competition sport.

Results: 15% of trampoline gym athletes, teste group with a mean age of 19.95 ± 2.27 years, and 35% of non-athletes, control group with a mean age of 22.15 ± 1.56 years, have signs of TMD but there is no significant difference between groups ($p = 0.2733$). No significant differences were found in the concentration of salivary cortisol levels except between the athletes and the non-athletes while resting ($p= 0,0494$), with a mean value of $0,41 \pm 0,62 \mu\text{g/dL}$ in the athlete group and $0,21 \pm 0,13 \mu\text{g/dL}$ in the control group.

Conclusion: The prevalence of TMDs in trampoline athletes was inferior to that of a non-athlete population. However, competition athletes presented higher resting cortisol levels. The practice of trampolining had no influence on the salivary cortisol levels. The presence of TMDs had no influence on the levels of salivary cortisol in both population groups.

Key words: cortisol; competition sports; temporomandibular disorders; salivary biomarkers.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	13
1. O Cortisol.....	13
1.1. Síntese e liberação.....	13
1.2. Cortisol e Desporto.....	15
1.3. Stress e Cortisol.....	16
1.4. Cortisol salivar – avaliação dos níveis de cortisol.....	18
2. Sistema estomatognático, considerações anatómicas e biomecânica da articulação temporomandibular (ATM).....	20
3. Disfunções temporomandibulares (DTMs).....	24
3.1. Diagnóstico de DTMs - Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (DC/TMD).....	26
4. Cortisol e Disfunções Temporomandibulares.....	26
MATERIAL E MÉTODOS.....	29
1. Descrição da amostra.....	29
2. Recrutamento.....	30
3. Consulta de Medicina Dentária Desportiva.....	31
4. Materiais e métodos utilizados.....	31
RESULTADOS.....	35
1. Caracterização da amostra.....	35
2. Prevalência de DTM na amostra.....	35
3. Tipos de DTM.....	36
4. Concentrações do cortisol salivar nos dois momentos, repouso e pós treino, em indivíduos com e sem DTMs.....	36
DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÃO.....	47
BIBLIOGRAFIA.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Biossíntese de Cortisol (adaptado de Barret et al., 2019)	14
Figura 2: Mecanismo de Feedback negativo da regulação da síntese de cortisol (adaptado de Barret et al. 2019)	15
Figura 3: Resposta ao stress pelo eixo HPA e o sistema nervoso simpático (adaptado de Lai & Herman, 2009).	18
Figura 4: Regulação da secreção de saliva (adaptado de Hall & Guyton, 2011)	19
Figura 5: Miologia da ATM (adaptado de Norton, 2012)	23
Figura 6: Articulação Temporomandibular - Movimento do côndilo e disco na articulação temporomandibular durante o movimento de abertura da ATM (adaptado de Norton, 2012)	24

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Prevalência de DTMs na amostra total	35
Gráfico 2: Tipo de de DTMs encontradas na amostra.....	36
Gráfico 3: Distribuição dos valores de cortisol em $\mu\text{g/dL}$ por grupo, momento e presença de DTMs.....	37
Gráfico 4: Distribuição dos valores de cortisol em logaritmo base 10 por grupo, momento e presença de DTMs.....	38
Gráfico 5: Gráfico de dispersão dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo.....	40
Gráfico 6: Gráfico de quantis-quantis dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo.....	40

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Valores de cortisol salivar em $\mu\text{g/dL}$ dos grupos controlo e atletas sem DTM e com DTM	38
Tabela 2: Valores de cortisol salivar com logaritmo base 10 dos grupos controlo e atletas sem DTM e com DTM.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS

ACTH - Corticotrofina - *Adenocorticotropin hormone*

AMPc - Adenosina monofostafo cíclico

ANOVA - Análise de Variância - *Analysis of Variance*

ATM - Articulação Temporomandibular

AVP - Arginina vasopressina

CRH - Hormona de libertação da corticotrofina

DC/TMD - Critérios de Diagnóstico para Disfunções Temporomandibulares -
Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders

DTMs - Disfunções Temporomandibulares

Gs - Proteína G estimuladora

HPA - Eixo Hipotálamo-pituitária-adrenocortical

LDL - Lipoproteínas de baixa densidade - *Low Density Lipoproteins*

MCR2 - Recetor de melanocortina 2

MDD - Medicina dentária desportiva

POMC - Pró-opiomelanocortina

SOS - SalivaBio Oral Swab

SNA- Sistema nervoso autónomo

SNC - Sistema nervoso central

INTRODUÇÃO

1. O Cortisol

1.1. Síntese e libertação

O cortisol (ou hidrocortisona) é um glucocorticoide, esteroide libertado pelo córtex da glândula suprarrenal. A sua libertação é regulada, maioritariamente, pelo sistema nervoso central (SNC) e é o glucocorticoide produzido em maior quantidade pelo ser humano, sendo envolvido em múltiplas funções fisiológicas como: regulação do metabolismo dos hidratos de carbono, proteínas e lípidos, regulador do ciclo circadiano, controlo da imunossupressão e inflamação e mediador da alostase, definida como um processo ativo de adaptação a agentes stressantes (Hall & Guyton, 2011; Santos et al., 2014; McEwen et al., 2105; Alghadir, Gabr, & Aly, 2015; Jo et al., 2016; Gupta et al., 2018).

A libertação de cortisol, considerada a hormona principal na resposta fisiológica ao stress, é regulada pelo sistema neuroendócrino por ativação do eixo Hipotálamo-Pituitária (ou hipófise) - Adrenocortical (HPA). O ciclo é desencadeado pela libertação na circulação hipotalâmica-hipofisária da hormona libertadora de corticotrofina (CRH) do núcleo paraventricular do hipotálamo (Hellhammer, Wüst & Kudielka, 2009; Cevada, Vasuques, Moraes & Deslandes 2014). Nas células corticotróficas da adenohipófise, a CRH estimula a síntese da corticotrofina (ACTH) a partir dum precursor, a pró-opiomelanocortina (POMC), que pode também originar outros péptidos como a β -lipotrofina e a β -endorfina (Soares & Alves, 2006; Molina, 2007). A ACTH, transportada pela circulação sistémica, atua sobretudo sobre as células da zona fasciculada do córtex da glândula suprarrenal por ligação a um recetor melanocortina 2 (MCR2). Este recetor metabotrópico é acoplado a uma proteína G estimuladora (Gs) aumentando a produção da adenosina monofosfato cíclico (AMPc) e, conseqüente, ativação de proteínas cinases A. Estas proteínas são responsáveis pela fosforilação do colesterol esterase, enzima que liberta o colesterol associado à lipoproteína LDL (*Low Density Lipoproteins*), assim permitindo o transporte do colesterol livre para a membrana interna da mitocôndria, onde se converte em pregnenolona através do citocromo P450_{scc} (figura 1). Com a mediação da 17α hidroxilase (P450 c17), a

pregnenolona é convertida em 17-hidroxipreglenona que, por sua vez, pela 3 β -hidroxiesteróide desidrogenase se transforma em 17 α -hidroxiprogesterona. Este último, com intervenção da 21-hidroxilase (P450 c21), é convertido em 11-deoxicortisol e pela 11 β -hidroxilase (P450 c11) em cortisol. Estas reações ou ocorrem na mitocôndria ou no retículo endoplasmático das células da zona fasciculada do córtex suprarrenal (Molina, 2007; Hall & Guyton, 2011; Barret, Barman, Brooks & Yuan, 2019).

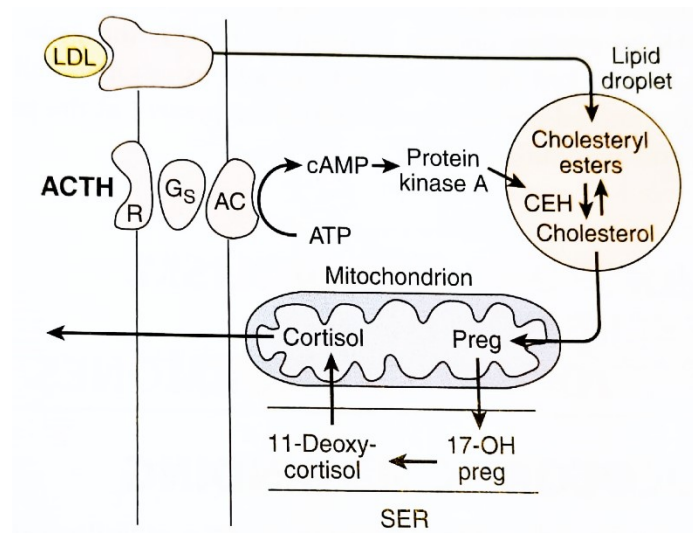


Figura 1: Biossíntese de Cortisol (adaptado de Barret et al., 2019)

Contudo, uma elevação do cortisol sanguíneo (hipercortisolémia) de grande amplitude e duração terá consequências nefastas para o organismo. Para evitar esta situação, a síntese e libertação de cortisol é, sobretudo, regulada por um mecanismo de retroação negativa (figura 2). O cortisol após ser libertado na corrente sanguínea atua em recetores no hipotálamo e na adenohipófise, bloqueando a produção dos seus estimuladores (CRH e ACTH). A ACTH também inibe a libertação da CRH (Molina, 2007; Hall & Guyton, 2011; Hill & Tasker, 2012).

A libertação de cortisol é sujeita a múltiplos controlos, nomeadamente: (1) o ritmo circadiano com picos máximos na primeira metade da manhã, valores mínimos no início da noite e elevação na segunda metade da noite, duas horas após o início do sono (Santos et al., 2014); (2) o ciclo menstrual. De facto, as mulheres na fase folicular do ciclo menstrual têm uma resposta mais baixa do HPA, evidenciada por níveis menores de ACTH e, conseqüentemente, de cortisol (Hellhammer et al., 2009); (3) depende da toma de medicamentos hormonais (contracetivos) que aumenta os níveis totais de cortisol (Hellhammer et al., 2009; Strini, Strini, De Souza Barbosa, & Duarte Gavião, 2011; Reschke-hern, Okerstrom, Edwards, & Tranel, 2017) ; (4) a alimentação.

Variações significativas de cortisolémia estão associadas aos horários da alimentação, uma vez que o cortisol tem um papel importante na regulação da produção de glucose (Soares & Alves, 2006; Santos et al., 2014); (5) por diversas estruturas encefálicas como a amígdala, principal estrutura estimuladora do hipotálamo para a libertação de glucocorticoides em situações de stress, dada a necessidade de afluência de glucose ao cérebro para produção de energia (Hellhammer et al., 2009; Refulio, Rocafuerte, de la Rosa, Mendoza, & Chambrone, 2013).

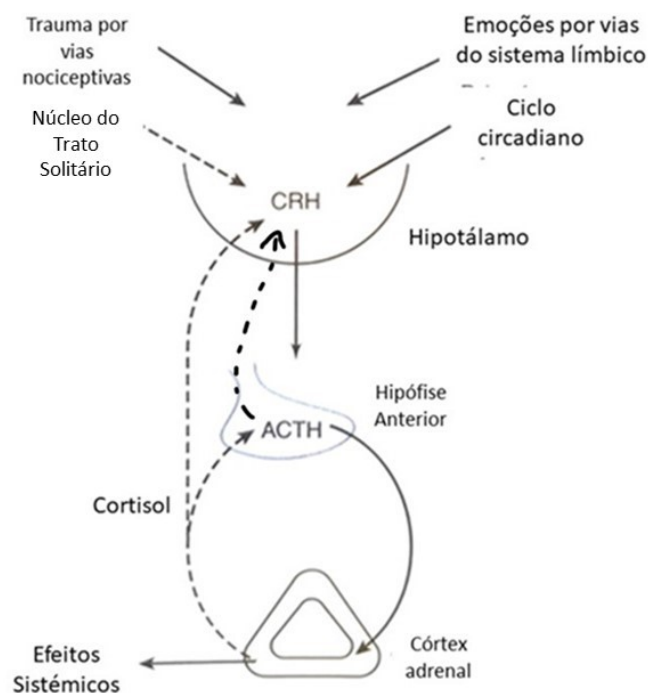


Figura 2: Mecanismo de Feedback negativo da regulação da síntese de cortisol (adaptado de Barret et al. 2019)

1.2. Cortisol e Desporto

Nos atletas de alta performance, como é o caso dos ginastas, o stress e a ansiedade são comuns devido à tensão física e psicológica resultante da necessidade de serem bem-sucedidos e por terem de responder à exigência constante dos treinadores e do seu público. Acresce-se o facto de estes atletas terem uma carreira prematura,

estarem mais vulneráveis a lesões que podem impedir a prática desportiva, temporária ou definitivamente, e terem consciência de que tal pode afetar o seu rendimento (Rice et al., 2016; Arvinen-barrow, 2017).

No exercício de alta intensidade um aumento dos níveis de cortisol sanguíneo é um marcador da resposta endócrina ao stress; o contrário acontece em exercício de baixa intensidade (Alghadir et al., 2015). Exercícios de resistência levam a um aumento da secreção de cortisol. O aumento do cortisol parece levar a uma melhor performance física e maior motivação para a competição, contudo, o treino excessivo ou sobre-treino (*overtraining*) pode conduzir a níveis mais baixos do que os níveis normais após exercício; o exercício em excesso pode potenciar o mecanismo de feedback levando a um decréscimo crónico dos níveis de cortisol (Cevada et al., 2014).

Segundo Cevada et al. (2014), as competições e as performances de alto nível levam a grandes níveis de stress, quer psicológico quer físico. O cortisol aumenta após o treino quando comparado com o início do mesmo, sendo indicador da intensidade e carga de treino (Alghadir et al., 2015). Compreende-se assim a utilidade de determinar os níveis de cortisol para monitorizar a resposta metabólica dos atletas ao treino físico, evitando treino excessivo e risco de lesões. Esta monitorização tem, também, benefícios a nível da planificação do treino (Kaczor-Urbanowicz et al., 2017).

1.3. Stress e Cortisol

Soares & Alves (2006) definem a palavra *stress* como um processo no qual as exigências ambientais/externas ultrapassam a capacidade de adaptação de um organismo, podendo ter como consequência mudanças físicas ou psicológicas que aumentam a probabilidade de desenvolver um estado de doença.

Na sociedade moderna, o ritmo de vida acelerado, as dificuldades nas relações interpessoais, os condicionalismos económicos e as preocupações com a saúde são comumente apontados como causas para o aumento do stress psicológico (Reschke-hern et al., 2017).

Situações de stress e/ou condições lesivas - infeções, traumatismos, calor ou frio intenso, libertação de noradrenalina, situações imprevistas, alteração do sono, do

comportamento alimentar, cirurgias, exercício físico, entre outros - podem alterar o ciclo circadiano do cortisol (Hellhammer et al., 2009; Aguilar Cordero et al., 2014; Santos et al., 2014).

A resposta do SNC ao stress desencadeia uma ativação do HPA e também uma resposta a nível do sistema nervoso autónomo (SNA), essenciais para que os mecanismos fisiológicos adaptativos do corpo humano mantenham a sua estabilidade (Lai & Herman, 2009; Mcewen et al., 2015; Cozma et al., 2017; van Dalfsen & Markus, 2018).

A ativação do HPA, em situações de stress, traduz-se por uma hiperfunção do sistema nervoso central e uma hipersecreção de cortisol pelo córtex suprarrenal. A resposta a nível do sistema nervoso simpático realiza-se através de sinais nervosos enviados diretamente à glândula suprarrenal (figura 3). Uma resposta continuada, e a longo prazo, pode levar a transtornos relacionados com a fadiga e esgotamento e a disfunções ao nível do sistema de feedback negativo de regulação da secreção do cortisol (Hall & Guyton, 2011; Aguilar Cordero et al., 2014; Santos et al., 2014; Cozma et al., 2017).

Como uma tentativa de resolução dos agentes stressantes, o cortisol produzido vai exercer efeitos no organismo de forma a lhe permitir responder aos agentes stressantes. Esta hormona atua a nível do metabolismo das proteínas, lípidos e hidratos de carbono, para que estes fiquem disponíveis para a obtenção de energia por parte dos diversos tecidos do organismo e produção de várias substâncias, de que são exemplos, a glicose e, no caso do desporto, a recuperação muscular. O cortisol exerce também diversos efeitos anti-inflamatórios (Hall & Guyton, 2011).

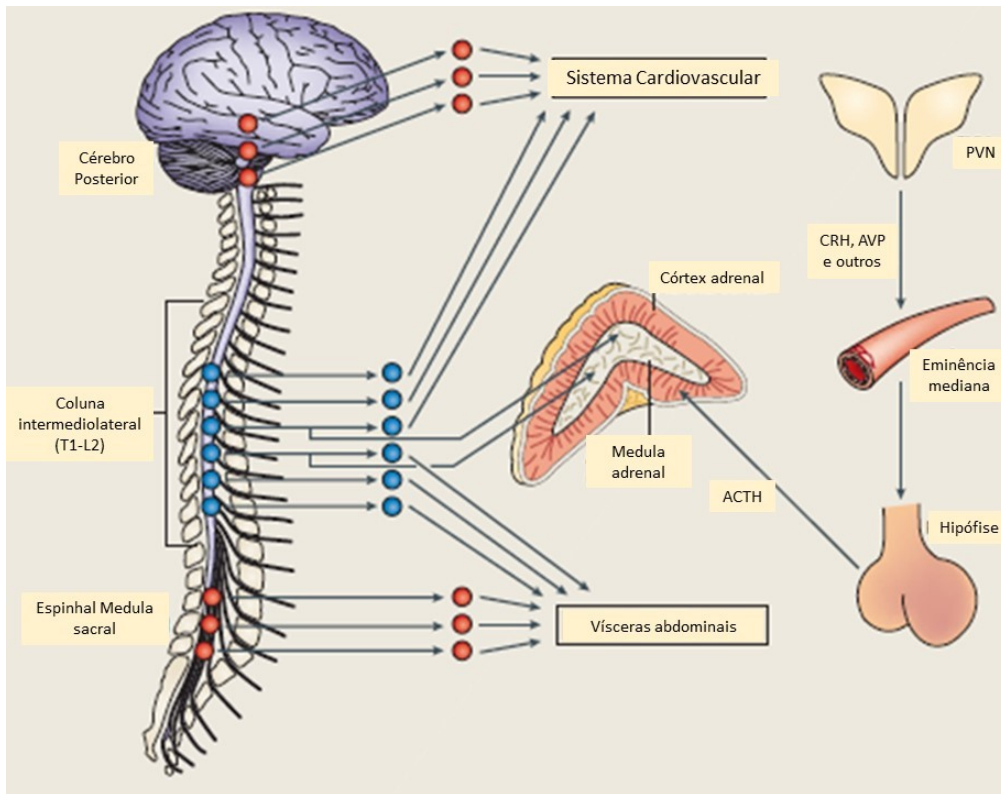


Figura 3: Resposta ao stress pelo eixo HPA e o sistema nervoso simpático (adaptado de Lai & Herman, 2009). PVN: núcleos paraventriculares; AVP - Arginina vasopressina; CRH - Hormona de libertação da corticotrofina; ACTH – Corticotrofina.

1.4. Cortisol salivar – avaliação dos níveis de cortisol

A saliva humana, composta por água (99%), proteínas (0,3%) e compostos inorgânicos e orgânicos (0,2%), é produzida por três glândulas major - parótida (23%), sublingual (4%) e submandibular (65%) - e por um grande número de glândulas menores (8%) espalhadas pela mucosa oral. Um adulto saudável produz cerca de 500 a 1500 ml de saliva por dia, ou seja, cerca de 0.5 ml por minuto. A regulação da sua secreção é feita por intermédio do SNA, mais especificamente pelos neurónios parassimpáticos dos nervos cranianos facial (VII) e glossofaríngeo (IX), originários dos núcleos salivares inferior e superior do tronco cerebral (figura 4) (Hall, 2011). O sistema nervoso parassimpático provoca uma vasodilatação dos vasos sanguíneos, sendo o principal responsável pela regulação do volume salivar. A estimulação de fibras simpáticas causa também secreção de saliva, espessa e rica em constituintes orgânicos, como as mucinas, tendo pouca influência sobre o volume produzido. Variáveis fisiológicas e/ou patológicas que interfiram com o SNA podem alterar o volume da

saliva bem como a sua composição. Tal acontece porque, quando a atividade do sistema nervoso simpático aumenta, a atividade do sistema nervoso parassimpático diminui (Hall & Guyton, 2011). Outros estímulos como estímulos olfativos e gustativos, a mastigação, estado psicológico e hormonal, uso de drogas, idade, influências hereditárias, higiene oral e exercício físico mostraram também afetar esta secreção (Chiappin, Antonelli, Gatti, & De Palo, 2007).

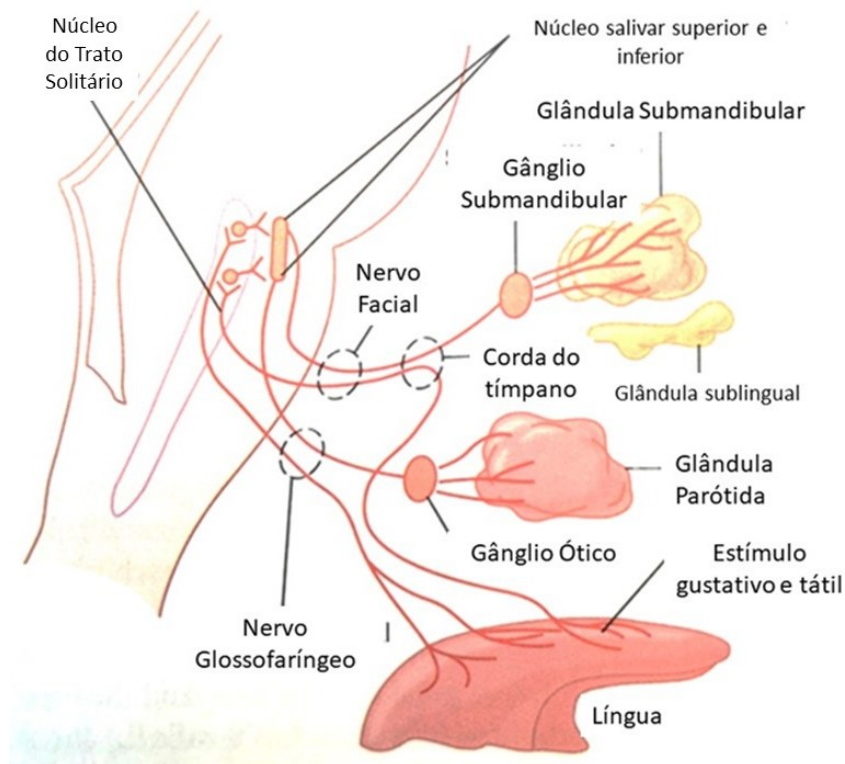


Figura 4: Regulação da secreção de saliva (adaptado de Hall & Guyton, 2011)

A saliva tem um papel funcional em vários momentos da digestão: como secreção de α -amilase para iniciar a digestão dos carboidratos, ajudar na deglutição e como solvente de moléculas permitir a estimulação das papilas gustativas e conseqüentemente a sensação do gosto. A higiene oral é também uma função da saliva através de *whashout* (lavagem da cavidade oral), função de tampão, resposta imunológica e antibacteriana e lubrificação. É cada vez mais utilizada para diagnosticar não só o estado de saúde de um indivíduo, mas também na identificação de doenças locais ou sistêmicas. A utilização da saliva na avaliação de biomarcadores, como o cortisol, é vantajosa uma vez que se trata de um método não invasivo, rápido e mais cómodo, não constituindo por si só um fator de stress e minimizando os problemas éticos (Soares & Alves, 2006; Chiappin et al., 2007; Malathi, Mythili, & Vasanthi, 2014). Segundo Powell, DiLeo, Roberge, Coca, & Kim (2015), é um método fiável para

determinar a resposta do cortisol ao exercício, evidenciando uma boa correlação com o cortisol plasmático e sendo um método de eleição no contexto desportivo. Uma vantagem deste método a ter em consideração pelo clínico é o facto de ser logisticamente mais fácil o seu transporte e armazenamento, bem como mais seguro a nível da manipulação, uma vez que tem menos probabilidade de transmissão de doenças em relação aos métodos alternativos, como por exemplo o sangue e a urina (Yoshizawa et al., 2013).

Segundo Tzira et al. (2018), o cortisol salivar constitui uma boa alternativa para o estudo da função do eixo HPA, isto porque o cortisol do plasma passa por difusão passiva da circulação sanguínea da glândula salivar para os ductos salivares e, em consequência, encontra-se na saliva numa concentração muito semelhante. Os níveis séricos de cortisol demonstram, assim, uma excelente correlação com o cortisol salivar, sendo, frequentemente, usado como um biomarcador de stress (Chiappin et al., 2007; Cozma et al., 2017).

Em situações de stress, onde o fluxo salivar é diminuto, por predominância do sistema nervoso simpático, a molécula de cortisol, de dimensão reduzida e altamente lipossolúvel, consegue facilmente difundir-se do plasma até à saliva. Como tal, não é necessário recolher um grande volume de saliva para a determinação do cortisol, o que é considerado uma outra vantagem deste método (Soares & Alves, 2006).

2. Sistema estomatognático, considerações anatómicas e biomecânica da articulação temporomandibular (ATM)

O sistema estomatognático, formado pelo crânio estático e mandíbula móvel, tem como unidade funcional a articulação temporomandibular, usualmente referida como ATM. Esta articulação é essencial no desempenho das funções de mastigação, fonação, deglutição, gustação e respiração. A complexidade do seu funcionamento está associada às múltiplas estruturas anatómicas que se relacionam em simultâneo: ossos, articulações, ligamentos, dentes, músculos e nervos. No estudo do sistema estomatognático é essencial conhecer a sua anatomia e a biomecânica associada à sua função (Zagalo et al., 2010).

A ATM é constituída por duas articulações bilaterais, classificadas como bicondilo-meniscartrose-conjugada, que englobam dois côndilos, mandibular e temporal, e um disco articular (menisco) interposto entre as estruturas ósseas. A mandíbula, através da articulação, consegue executar movimentos ascendentes e descendentes, de projeção anterior e posterior e de lateralidade (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010). Esta articulação é ainda responsável pela união das estruturas ósseas envolvidas no sistema estomatognático, a mandíbula e o osso temporal.

O côndilo da mandíbula é uma estrutura esquelética que se articula com a base do crânio e sobre o qual decorre o movimento articular. Apresenta uma forma ovóide e convexa no sentido ântero-posterior e médio-lateral, forma de extrema importância para o bom funcionamento da ATM. A estrutura óssea é revestida de fibrocartilagem conferindo à articulação uma maior capacidade de resistência e reparação (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010; Norton, 2012).

O côndilo mandibular articula-se com a fossa mandibular do osso temporal, estrutura com um formato côncavo ântero-posterior que se encontra na face inferior da parte escamosa do osso temporal (Zagalo et al., 2010).

Entre as duas estruturas esqueléticas da ATM encontra-se o disco articular. Este disco, de tecido conjuntivo fibroso denso, divide o espaço articular em dois compartimentos e é essencial para os movimentos complexos desta articulação; através da sua forma bicôncava, menos espesso no centro e mais espesso na periferia, contraria a convexidade das estruturas ósseas gerando compatibilidade entre ambas (Esperança Pina, 1999; Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010; Norton, 2012).

O disco articular possui um importante papel funcional. Dada a sua elevada flexibilidade, permite que o movimento de translação do côndilo seja feito sobre a eminência articular do temporal, servindo como face articular passível e móvel sem alterar a sua forma; só na presença de forças destrutivas ou alterações estruturais/biomecânicas da articulação se observam alterações formais. É limitado anteriormente pela cápsula e músculo pterigoideu lateral, posteriormente pelo ligamento posterior ou zona retrodiscal e lateral, e medialmente pela cápsula articular ou ligamentos colaterais. Encontra-se bem vascularizado na periferia, sendo avascular no centro. A sua enervação sensorial é realizada, essencialmente, pela zona posterior e periférica - zona retrodiscal - através dos ramos mandibulares do trigêmeo (V par

craniano). O potencial de regeneração deste tecido é reduzido e a sua nutrição faz-se através do líquido sinovial (Zagalo et al., 2010; Norton, 2012).

A cápsula fibrosa rodeia a articulação e engloba todas as estruturas existentes desde as margens da fossa mandibular, incluindo a eminência articular, até ao processo condilar da mandíbula. Juntamente com o menisco, que adere em toda a sua periferia exceto na zona posterior a esta cápsula, formam os dois compartimentos articulares. Reforçada pelos ligamentos, esta cápsula é muito vascularizada. O seu interior está revestido pela membrana sinovial, formada por células endoteliais especializadas responsáveis pela produção do líquido sinovial. O líquido sinovial é constituído por ácido hialurónico juntamente com água e iões, filtrado de plasma sanguíneo. Preenche as cavidades existentes na articulação formadas pelas estruturas articulares e a cápsula articular (Esperança Pina, 1999; Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010; Norton, 2012). Entre as suas principais funções incluem-se o metabolismo e nutrição das estruturas avasculares da articulação, como o menisco, e a lubrificação da ATM.

Para além da cápsula articular, encontramos como meios de união os ligamentos articulares: laterais (externo e interno) e acessórios. Estas estruturas ajudam aquando dos movimentos articulares, limitando-os e restringindo-os devido à sua composição de tecido de colagénio não elástico, e conferem uma maior resistência à cápsula articular (Zagalo et al., 2010; Norton, 2012).

O sistema estomatognático é ainda constituído por um sistema muscular que lhe confere a força do movimento (figura 5). Sobre a ATM atuam com especial ênfase os músculos mastigatórios: masséter, temporal, pterigoide mesial e lateral, mas, também, os músculos supra e infra hióideus, auxiliares e faciais (Zagalo et al., 2010). O masséter é um músculo elevador da mandíbula, inserido superiormente no arco zigomático e inferiormente na face lateral do ângulo e do ramo ascendente da mandíbula (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010). O músculo temporal tem como função retraindo o côndilo e elevar a mandíbula. Inserido na fossa e fáscia temporal a nível superior, daí dirige-se para baixo e para a frente para se inserir na apófise coronóide da mandíbula e no bordo anterior do ramo da mandíbula (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010). O pterigoide mesial, com ação de elevação e protusão da mandíbula, tem a sua inserção superior na fossa pterigodeia, na apófise piramidal do palatino e na tuberosidade da maxila; a inserção inferior encontra-se na face mesial do ângulo e ramo

ascendente da mandíbula (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010). O pterigoide lateral divide-se em dois feixes: o superior que se insere na grande asa do esferoide e se vai fixar na cápsula e disco articular e o inferior que se insere na apófise pterigoide e se estende até ao colo da mandíbula. Este músculo faz a protusão da mandíbula, sendo o feixe superior o único que abre a boca (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010). O movimento de lateralidade é conseguido através da contração alternada dos músculos elevadores da mandíbula: a porção posterior do temporal faz a retração do lado de trabalho e o pterigoide lateral faz a protusão no lado oposto (Rouvière & Delmas, 2005; Zagalo et al., 2010).

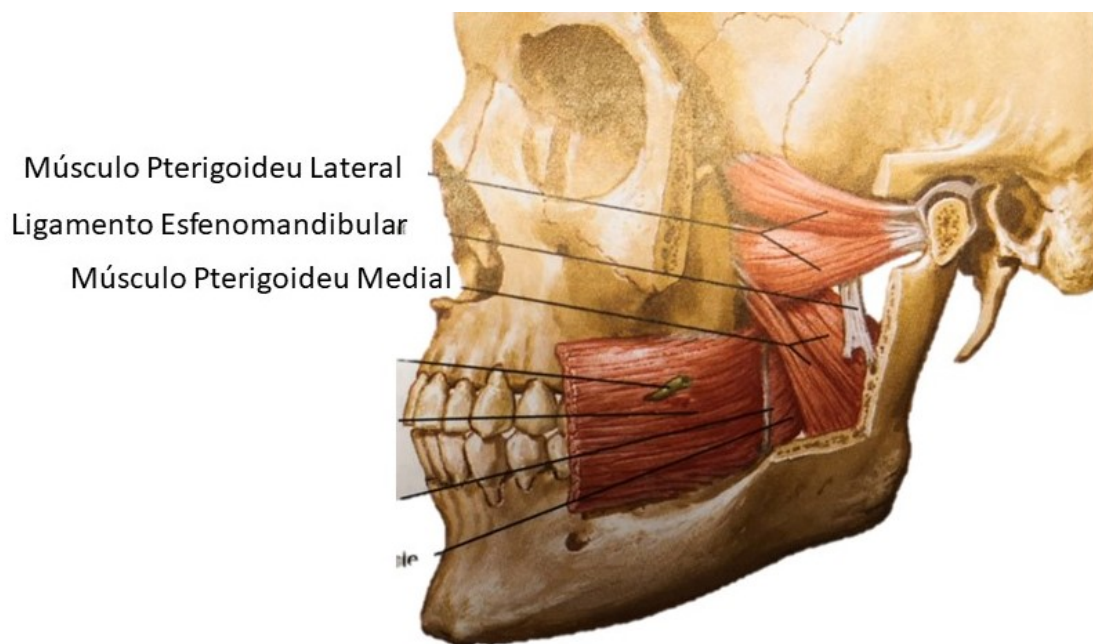


Figura 5: Miologia da ATM (adaptado de Norton, 2012)

As duas articulações temporomandibulares podem ter uma ação separada, mas nunca sem a influência da contralateral já que estão ambas ligadas ao mesmo osso. Assim sendo, considera-se a ATM como um todo e não como duas articulações individuais (Okeson, 2013).

Através do tónus muscular dos músculos elevadores da mandíbula consegue-se obter uma estabilidade articular adequada, mesmo em repouso. Nesta posição, a pressão interarticular é mais baixa, existindo um alargamento do espaço do disco articular. Quando a contração muscular aumenta, como por exemplo em situações de apertamento dentário, verifica-se que o cõndilo é forçado contra o disco articular e, conseqüentemente, este é forçado contra a fossa articular do temporal, existindo um

estreitamento deste mesmo espaço, e em consequência um aumento da pressão interarticular (Okeson, 2013).

Todas as estruturas da articulação estão em estreita interligação para que o movimento aconteça, em especial a concavidade do disco articular que permite uma adaptação das estruturas à alteração das pressões da articulação (Okeson, 2013).

Importa ainda descrever o movimento de abertura e encerramento da boca, dado a sua complexidade e adaptação necessária das várias estruturas anatómicas no correto funcionamento da articulação. Para que ocorra a abertura da boca, é necessário haver um movimento de rotação do côndilo dentro da cavidade glenóide, bem como uma translação destes sobre a eminência articular. Durante esta translação do côndilo, o disco desloca-se conjuntamente de modo a permitir uma correta adaptação das estruturas ósseas, como apresentado na figura 6, onde se pode visualizar a posição do disco em repouso entre a cavidade glenóide e o côndilo mandibular e em abertura máxima entre a eminência articular e o côndilo mandibular (Rouvière & Delmas, 2005; Okeson, 2013).

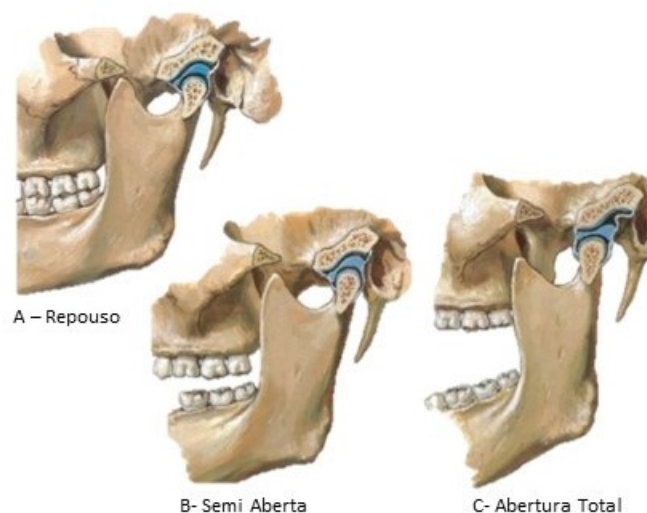


Figura 6: Articulação Temporomandibular - Movimento do côndilo e disco na articulação temporomandibular durante o movimento de abertura da ATM (adaptado de Norton, 2012)

3. Disfunções temporomandibulares (DTMs)

O termo coletivo disfunções temporomandibulares (DTMs) descreve diversas condições musculoesqueléticas que afetam os tecidos das estruturas anatómicas

envolvidas nos movimentos articulares. Podem afetar um ou mais elementos do sistema estomatognático devido a processos patológicos dos seus tecidos ou a uma má oclusão dos dentes, em função e/ou em repouso (Ohrbach & Dworkin, 2019). Abrange patologias que envolvam a ATM, os músculos mastigatórios e as estruturas associadas (Hilgenberg-Sydney et al., 2018). Os sintomas mais comuns nestas disfunções são a dor regional na face e/ou na zona pré-auricular, temporal e bochecha, a limitação ou interferências nos movimentos mandibulares e a presença de sons/ruídos articulares durante os movimentos. As DTMs mais frequentes incluem distúrbios relacionados com a articulação temporomandibular e dores. A dor crónica é a principal razão que leva à procura de tratamento (List & Jensen, 2017).

Segundo Ahmad & Schiffman (2016), as DTMs dividem-se em quatro grandes grupos: as disfunções da articulação temporomandibular, as disfunções dos músculos mastigatórios, as cefaleias e as disfunções em estruturas associadas. Estes quatro grupos incluem por sua vez diversos subgrupos e várias patologias.

Considerada multifatorial, são inúmeros os fatores de risco predisponentes na etiologia das DTMs. A referir, fatores biológicos tais como os genéticos, hormonais (mais frequente nas mulheres), trauma, parafunções, oclusais e os fatores psicossociais, onde se destaca o stress (o mais frequente), a ansiedade e a depressão (List & Jensen, 2017). A combinação entre diversos fatores conduz a um desequilíbrio na função adaptativa dos elementos do sistema estomatognático levando ao aparecimento de disfunções (Chisnoiu et al., 2015).

Relativamente ao contributo dos fatores psicológicos na etiologia das DTMs, é de salientar que estes induzem hiperatividade e fadiga muscular, conduzindo a severas consequências tais como contraturas, desequilíbrio oclusal, distúrbios internos da ATM e atrite degenerativa (Chisnoiu et al., 2015). Por outro lado, os indivíduos com DTM são mais vulneráveis a eventos stressantes, que iniciam, aumentam e perpetuam a dor associada a estas disfunções. Devido ao stress, têm mais tendência a desenvolver hábitos parafuncionais como o bruxismo, descrito pelo apertar e ranger dos dentes, interposição lingual, entre outros, o que conduz a um agravamento e evolução negativa das DTMs (Ohrbach & Michelotti, 2018).

3.1. Diagnóstico de DTMs - Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (DC/TMD)

Nunca é de mais referir a importância de existir um meio de diagnóstico de DTM que seja simples, claro, fiável e válido, que inclua a história clínica do indivíduo, exame clínico e imagiológico. É também essencial avaliar o comportamento do indivíduo perante a dor e a função psicossocial, elementos importantes no sucesso do tratamento.

Em 2014, foi reformulado e validado o formulário dos critérios de diagnóstico de DTM (DC/TMD). O seu duplo eixo permite avaliar de forma mais fidedigna ambas as vertentes da etiologia das DTM (Shiffman et al., 2014; Dubner, Ohrbach & Dworkin, 2016).

Os critérios de diagnóstico para DTM (DC/TMD) compreendem dois domínios: Eixo 1 – avalia os sintomas/sinais físicos e contem métodos específicos para a avaliação clínica e Eixo 2 - questionários para avaliar a vertente psicossocial.

O Eixo 1 do DC/TMD fornece a história clínica completa e avalia sintomas específicos como a localização da dor, limitações dos movimentos da mandíbula, dor ao movimento, ruídos na ATM, dor muscular e articular à palpação, através de exame clínico.

O Eixo 2 refere-se ao estado psicossocial do indivíduo, de extrema importância uma vez que a dor crónica causada pelas DTMs tem efeitos negativos a nível cognitivo, emocional e sensorial. É aplicado um questionário que avalia a reação à dor, ao movimento mandibular, ao stress, à ansiedade e à depressão. Os elementos de diagnóstico recolhidos neste eixo são fulcrais no planeamento do tratamento e avaliação do prognóstico individual (List & Jensen, 2017).

4. Cortisol e Disfunções Temporomandibulares

O cortisol, como descrito anteriormente, é uma hormona de resposta ao stress, e considerado um excelente biomarcador de stress. As DTMS podem ser desencadeadas por stress devido a uma hiperatividade muscular, sendo a medição de cortisol muito útil para avaliar a severidade destas disfunções (Tosato et al., 2015; Lin, Wu, Tsai, Ko, &

Yang, 2016). A concentração de cortisol salivar está relacionada com a sua concentração sistémica, assim constituindo um método muitas vezes utilizado para estudar a atividade do eixo HPA em indivíduos com DTMs (Staniszewski et al., 2018).

Diversos estudos relacionam a presença de DTMs e os níveis de cortisol, mas os resultados são por vezes díspares e inconclusivos. Segundo Staniszewski et al. (2018) e Chinthakanan et al. (2018), existe um grande aumento nos níveis de cortisol salivar dos indivíduos com DTM relativamente ao grupo sem DTM. Rosar et al. (2017) e Flueraşu et al. (2019) mostraram que existem níveis mais elevados de cortisol salivar em indivíduos com bruxismo noturno, considerado fator de risco no aparecimento de DTMs. Jo et al. (2016) e Tosato et al. (2015) provaram que existem níveis de cortisol mais elevados em indivíduos com dor crónica facial associada a DTMs. Os níveis de ansiedade resultante da apreensão da dor ou outros sintomas das DTMs podem também ser causadores de stress no organismo e causar uma ativação do eixo HPA e aumentar os níveis de cortisol (Tosato et al., 2015; Kobayashi et al., 2017).

Efetuada a revisão bibliográfica, definimos como objetivos deste trabalho: (1) Determinar se o treino de trampolim pode favorecer o aparecimento de Disfunções Temporomandibulares (DTMs); (2) Avaliar o impacto do treino físico sobre o stress através da análise dos níveis de cortisol salivar e a sua associação às DTMs.

Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e as suas consequências nas disfunções temporomandibulares – estudo piloto

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Descrição da amostra

A amostra do estudo foi constituída por 20 indivíduos não atletas, formando o grupo de controlo, e 20 atletas de ginástica de competição de trampolim do género masculino, formando o grupo de teste, dos clubes desportivos Sporting Clube de Portugal e Lisboa Ginásio Clube, entre os 16 e os 25 anos.

Para criar maior homogeneidade da amostra, os indivíduos do sexo feminino foram excluídos do estudo uma vez que sofrem maiores variações dos níveis de cortisol, por diversas razões: (1) porque varia em função da fase do ciclo menstrual, a possível toma de contraceptivos orais ou a gravidez (Hellhammer et al., 2009); (2) porque existe uma maior resposta do eixo HPA aos fatores de stress, aumentando o nível de hormonas de stress em circulação (Flueraşu et al., 2019).

Para além do género feminino, foram excluídos indivíduos em tratamento farmacológico com glucocorticoides e/ou anti-inflamatórios, bem como indivíduos com alteração da função das glândulas suprarrenais ou salivares. Ambas as condições apresentam níveis de cortisol alterados, enviesando os resultados (Whitehouse, 2011; Zografos, Perysinakis, & Vassilatou, 2014; Rensen, Gemke, van Dalen, Rotteveel, & Kaspers, 2017; Hsieh, Mackinney, & Wang, 2019).

Os critérios de inclusão comuns aos indivíduos da amostra foram:

- Indivíduos com idades entre os 16 e os 25 anos;
- Indivíduos do género masculino;
- Indivíduos sem tratamento farmacológico com glucocorticoides ou anti-inflamatórios;
- Indivíduos sem alteração da função das glândulas suprarrenais e/ou salivares;
- Indivíduos (ou seus representantes legais) que assinem o consentimento informado para participar no estudo.

Critério específico de cada grupo:

- Para o grupo controlo: indivíduos sem historial de prática desportiva de competição ou com uma prática desportiva semanal não competitiva com uma frequência inferior ou igual a duas vezes por semana;
- Para o grupo de atletas: indivíduos que pratiquem ginástica de trampolim com treino semanal igual ou superior a 6 horas.

Crítérios de Exclusão grupo controlo e grupo atletas:

- Indivíduos do género feminino;
- Idade inferior a 16 anos e superior a 25 anos;
- Indivíduos que estejam em tratamento farmacológico com glucocorticóides ou anti-inflamatórios;
- Indivíduos com alteração da função das glândulas supra-renais e/ou salivares;
- Indivíduos (ou seus representantes legais) que não autorizem a participação no estudo.

2. Recrutamento

- O estudo foi divulgado em diversos clubes com a modalidade Ginástica em trampolim. Os dirigentes dos clubes foram informados dos riscos e benefícios da participação. Dois clubes aderiram à nossa investigação: Sporting Clube de Portugal e Lisboa Ginásio Clube. Após ter obtido a permissão dos Diretores dos clubes desportivos para recolher os dados dos seus praticantes na modalidade de trampolim, o parecer positivo da Comissão de Ética Egas Moniz (anexo 1) e os mesmos (ou representantes legais) terem assinado o consentimento informado (anexo 2), 20 atletas foram incluídos no estudo.
- Para o grupo controlo, o estudo foi divulgado aos estudantes do Instituto Universitário Egas Moniz e após assinatura do consentimento informado (anexo 2), 20 alunos voluntários não praticantes de desporto constituíram a amostra do grupo de controlo.

3. Consulta de Medicina Dentária Desportiva

Após ter obtido a permissão da Direção Clínica da Clínica Universitária Egas Moniz para receber os indivíduos constituintes da amostra na consulta de Medicina Dentária Desportiva ((MDD), foi recolhida a história clínica de cada indivíduo (40) e aplicado o formulário *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (DC/TMD) (anexo 3) para a deteção de DTMs.

- Nesta consulta, foi também recolhida a saliva não estimulada pelas 18 horas (altura do dia onde as concentrações do cortisol salivar são mais baixas) dos indivíduos do grupo controlo.
- Para o grupo de atletas, a saliva não estimulada foi recolhida pelas 18 horas, no local onde a modalidade desportiva era praticada, antes do treino (pré-treino) e após 120 minutos de treino.

4. Materiais e métodos utilizados

Para avaliação das DTMs utilizou-se o seguinte material:

- Formulário dos critérios de diagnóstico de DTM (DC/TMD)
- Régua de oclusão para medição de parâmetros do DTM/RC

Para a recolha da saliva:

Os participantes foram informados das diretrizes de recolha da saliva por um médico dentista. Foram dadas indicações sobre a importância de cumprir o horário estabelecido (pelas 18 horas, uma vez que existem oscilações circadianas da libertação do cortisol), não lavar os dentes antes da recolha, não consumir bebidas alcoólicas nas 12 horas anteriores, evitar comer e beber (exceto água) nos 30 minutos antecedentes à recolha e passar a boca por água 10 minutos antes da recolha (de preferência água destilada) para evitar presença de contaminação da amostra, como aconselhado na literatura (Chiappin et al., 2007; Yoshizawa et al., 2013; Salimetrics, 2019).

A saliva foi coletada com o uso do SalivaBio Oral Swab (SOS) colocado em baixo da língua durante 1 a 2 minutos. Este material, comercializado pela Salimetrics®, é constituído por material sintético, esterilizado, e aumenta o conforto dos participantes no momento de recolha. O SOS removido da boca foi inserido em tubos Swab Storage Tube (SST) codificados para preservar o anonimato. Os tubos minimizam as possibilidades de contaminação ambiental e permitem que as amostras fiquem prontas a processar, filtrando mucinas, células e agregados indesejados (Salimetrics, 2019) e são recomendados e validados para a determinação do cortisol salivar com o *kit* Elisa comercializado pela mesma empresa.

Uma vez recolhidas, no local da Consulta MDD para o grupo controlo e no clube desportivo para o grupo de atletas (antes do treino e após treino de 120 minutos) onde a modalidade era exercida, as amostras foram mantidas no frio em caixas próprias e congeladas a -20°C dentro das 4 horas seguintes para manter a integridade da saliva, prevenindo, assim, a degradação de moléculas e o crescimento bacteriano, seguindo as diretrizes da Salimetrics (2019). Os tubos foram transferidos para uma arca a -80°C até ao dia da análise, respeitando o prazo de validade das amostras.

Determinação do cortisol salivar:

No dia do ensaio laboratorial, as amostras foram centrifugadas $1500\times\text{g}$ durante 15 minutos para obter a saliva. O congelamento das amostras de saliva precipita as mucinas e a centrifugação remove as mucinas e outras partículas que podem interferir na ligação ao anticorpo monoclonal anti-cortisol e afetar os resultados. Para a determinação do cortisol, $25\ \mu\text{L}$ de saliva foi utilizada em duplicado, seguindo o protocolo do Salivary Cortisol Enzyme Immunoassay kit (ref 1-3002 da Salimetrics). As concentrações de cortisol foram determinadas com o Multiskan FC com agitador e incubador da ThermoScientific.

Análise estatística:

As análises estatísticas foram realizadas usando o software R v.3.6.0 para computação estatística (R Core Team, 2017). Os dados são apresentados em valores médios e desvio padrão (DP), salvo indicação em contrário.

Foi realizado um teste de proporções para duas amostras com correção de continuidade para a presença de DTM entre o grupo controlo e o grupo de atletas com recurso à função *prop.test* da biblioteca *stats* do programa R v.3.6.1.

Efetuiu-se uma regressão linear para analisar o efeito da presença de DTM, grupo e momento de avaliação, no logaritmo de base 10 da concentração salivar de cortisol, cuja significância foi posteriormente calculada com recurso à análise da variância (ANOVA). Ambas as funções fazem parte da biblioteca *stats* do programa R v.3.6.1.

A normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram avaliadas através da análise de gráficos de dispersão e de quantis-quantis dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo, com recurso à biblioteca *car* v.3.0-3 (Fox, J. & Weisberg, S. 2009) do programa de computação estatística R.

Foi definido como critério de significância estatística para todos os resultados o valor de $p \leq 0,05$.

Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e as suas consequências nas disfunções temporomandibulares – estudo piloto

RESULTADOS

1. Caracterização da amostra

A totalidade da amostra (40) é composta por indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 16 e os 25 anos. A média de idade no grupo controlo foi de $22,15 \pm 1,56$ anos e no grupo de atletas de $19,95 \pm 2,27$ anos.

2. Prevalência de DTM na amostra total

Na amostra total (gráfico 1), 25% dos indivíduos apresentaram sinais de DTM, com uma prevalência de 35% no grupo de controlo e de 15% no grupo de atletas.

O teste de proporções não mostrou haver diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e o grupo de atletas no que diz respeito à presença de DTM, $\chi^2 = 1,2$, $p = 0,2733$.

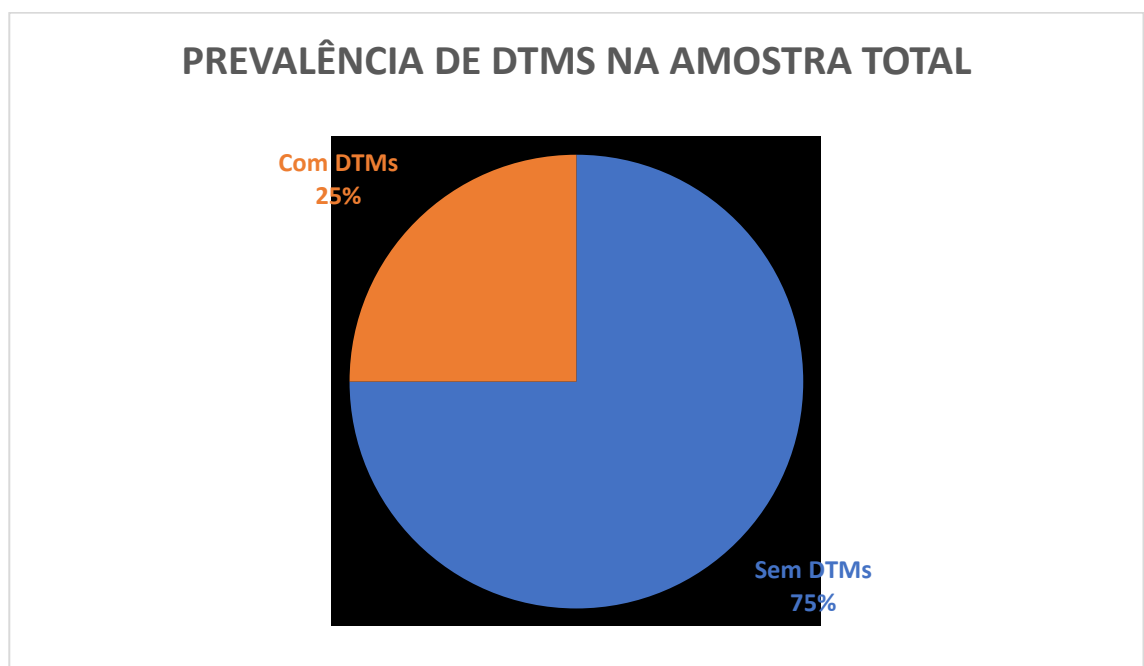


Gráfico 1: Prevalência de DTMs na amostra total

3. Tipos de DTM

Dos 25%, 10 indivíduos, com DTMs (gráfico 1), foi observado que: 5 participantes do estudo (50%) apresentavam luxação meniscal com redução, 2 (20%) luxação meniscal sem redução, 2 (20%) mialgia e 1 (10%) artralgia (gráfico 2). Realça-se que no grupo de atletas com DTMs foi observado 100% de luxação meniscal com redução.

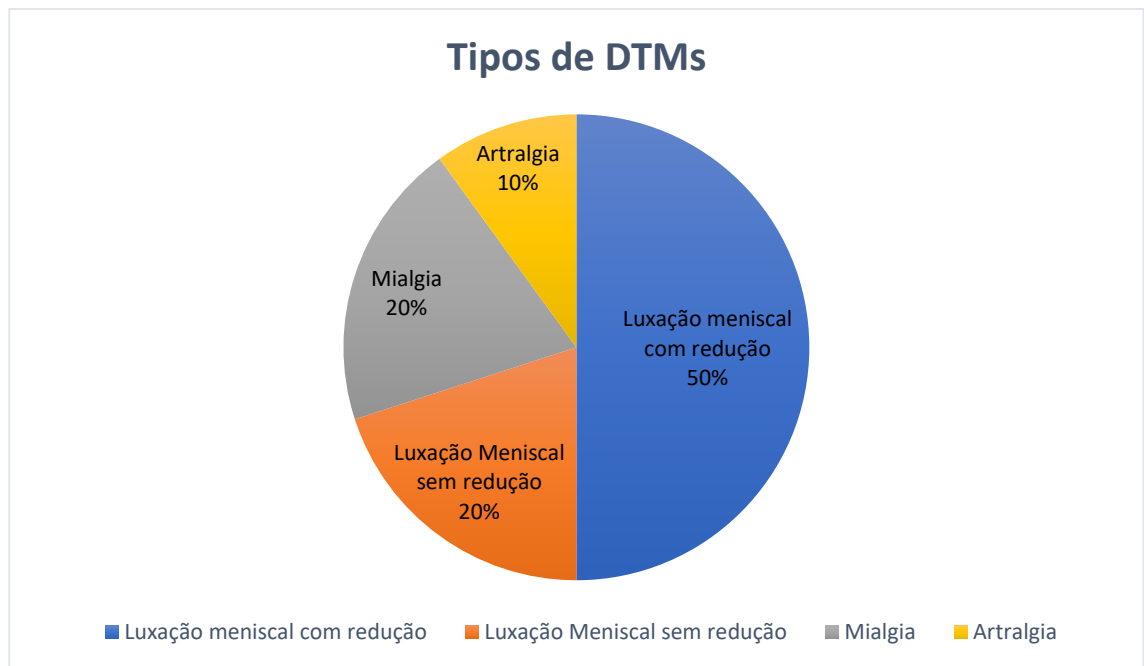


Gráfico 2: Tipo de de DTMs encontradas na amostra

4. Concentrações do cortisol salivar nos dois momentos, repouso e pós treino, em indivíduos com e sem DTMs

As concentrações de cortisol salivar foram determinadas em duplicado em 60 amostras: 20 provenientes do grupo controlo e 40 dos atletas com uma determinação pré-treino e outra após 120 minutos de treino. O *kit* ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ou ensaio de imunoabsorção enzimática de alta sensibilidade utilizado permite a deteção da concentração de cortisol na saliva a partir de 0,007µg/dL

até 3µg/dL e foi demonstrado pela Salimetrics® ter uma correlação entre a saliva e o soro muito significativa de $r=0,91$, $p<0,0001$ (Salimetrics, 2019).

Nos gráficos 3 e 4 são reportados os valores dos indivíduos sem DTM (não) e com DTM (sim). Por cada um dos grupos, são assinalados os valores obtidos nos atletas em repouso (vermelho), no grupo controlo (verde), nos atletas após 120 minutos de treino (azul).

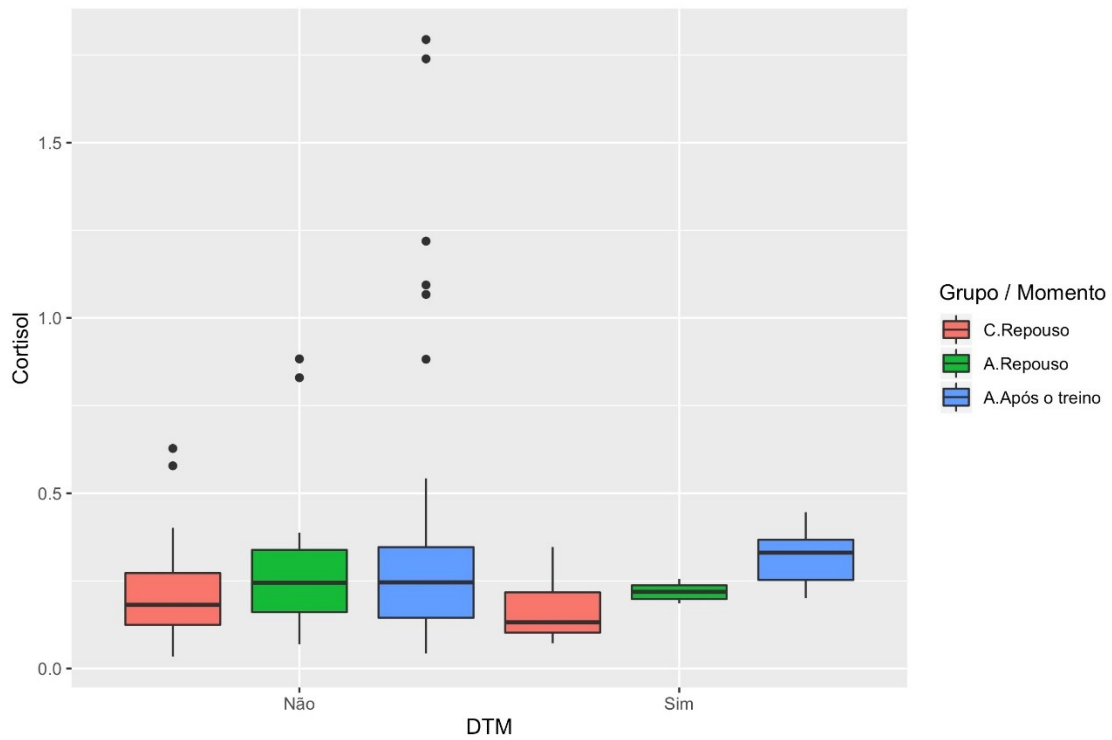


Gráfico 3: Distribuição dos valores de cortisol em µg/dL por grupo, momento e presença de DTMs

A: Atleta, C: Controlo; Não: grupo sem DTM, Sim: grupo com DTM

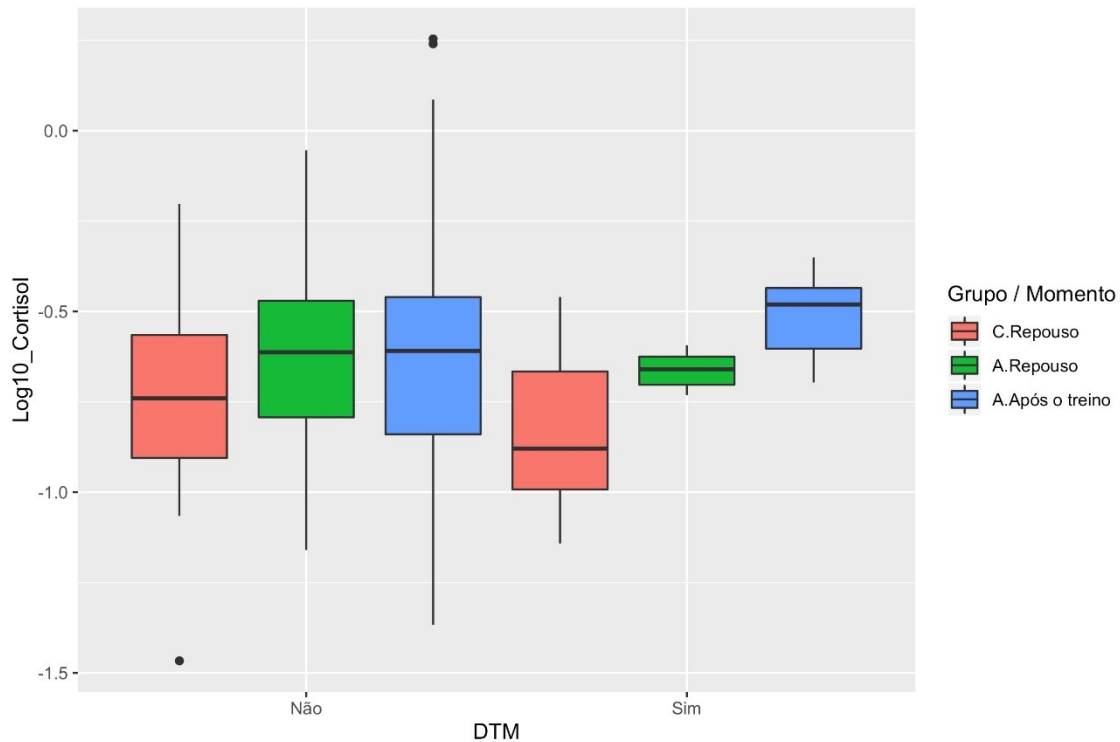


Gráfico 4: Distribuição dos valores de cortisol em logaritmo base 10 por grupo, momento e presença de DTMs

A: Atleta, C: Controlo; Não: grupo sem DTM, Sim: grupo com DTM

Todos os valores puderam ser determinados exceto um atleta sem DTM por atingir o valor máximo do kit e não ser possível voltar a determinar o mesmo com uma amostra diluída. O valor mais baixo obtido foi $0,034 \mu\text{g/dL}$. As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados mínimo e máximo da concentração do cortisol salivar em $\mu\text{g/dL}$ e com logaritmo base 10, respetivamente, obtidos em cada grupo (controlo e atletas) e o valor médio e desvio padrão. Os valores de cortisol obtidos encontram-se dentro dos valores normais dados pela Salimetrics de $0,103\mu\text{g/dL}\pm 0,026$ (*Low Control Range*) e $1,036\mu\text{g/dL}\pm 0,259$ (*High Control Range*).

Tabela 1: Valores de cortisol salivar em $\mu\text{g/dL}$ dos grupos controlo e atletas sem DTM e com DTM

Grupo	Momento	SEM DTM			COM DTM		
		Min	Max	Media \pm SD	Min	Max	Media \pm SD
Controlo	Reposo	0,034	0,628	0,224 \pm 0,143	0,072	0,347	0,169 \pm 0,092
Atletas	Reposo	0,069	0,883	0,277 \pm 0,178	0,185	0,255	0,218 \pm 0,027
	Pós-treino	0,043	1,794	0,413 \pm 0,455	0,201	0,446	0,319 \pm 0,092

Tabela 2: Valores de cortisol salivar com logaritmo base 10 dos grupos controlo e atletas sem DTM e com DTM

Grupo	Momento	SEM DTM			COM DTM		
		Min	Max	Media \pm SD	Min	Max	Media \pm SD
Controlo	Repouso	-1,467	-0,202	-0,729 \pm 0,276	-1,142	-0,460	0,829 \pm 0,227
Atletas	Repouso	-1,160	-0,054	-0,627 \pm 0,250	-0,732	-0,593	-0,663 \pm 0,054
	Pós-treino	-1,357	0,254	-0,577 \pm 0,405	-0,697	-0,350	-0,512 \pm 0,132

Foi realizada uma regressão linear para analisar o efeito da presença de DTM, grupo, momento de avaliação e interação entre eles, na concentração salivar de cortisol, tendo sido obtido o seguinte modelo:

$$\text{Log}_{10}[\text{Cortisol Salivar}] = -0.03896 * \text{DTM} + 0.12381 * \text{Grupo} + 0.06518 * \text{Momento} - 0.75050$$

(Equação 1)

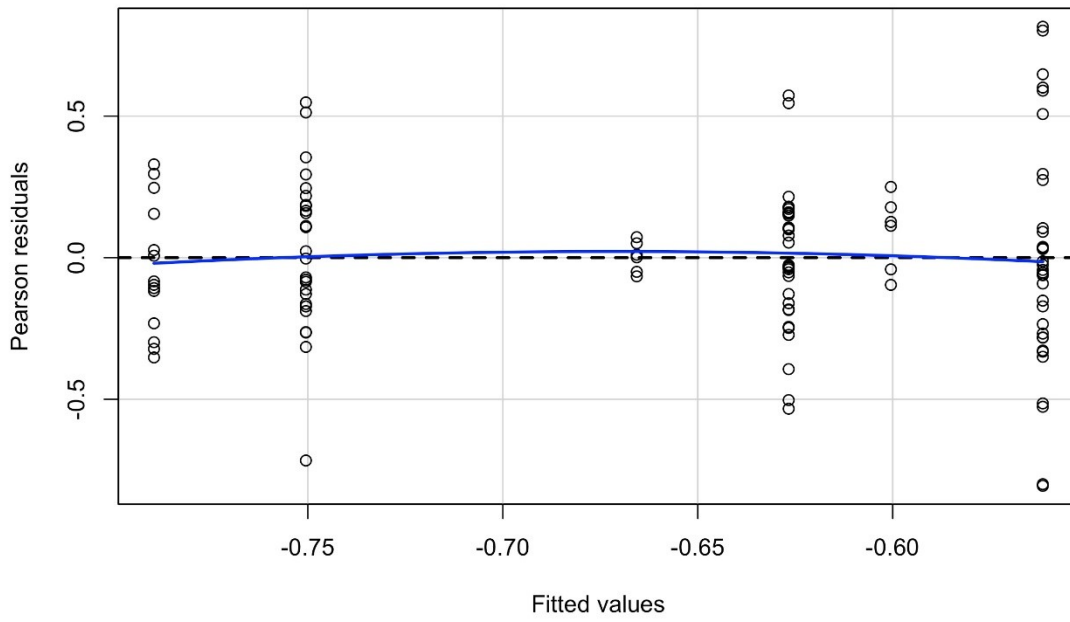


Gráfico 5: Gráfico de dispersão dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo

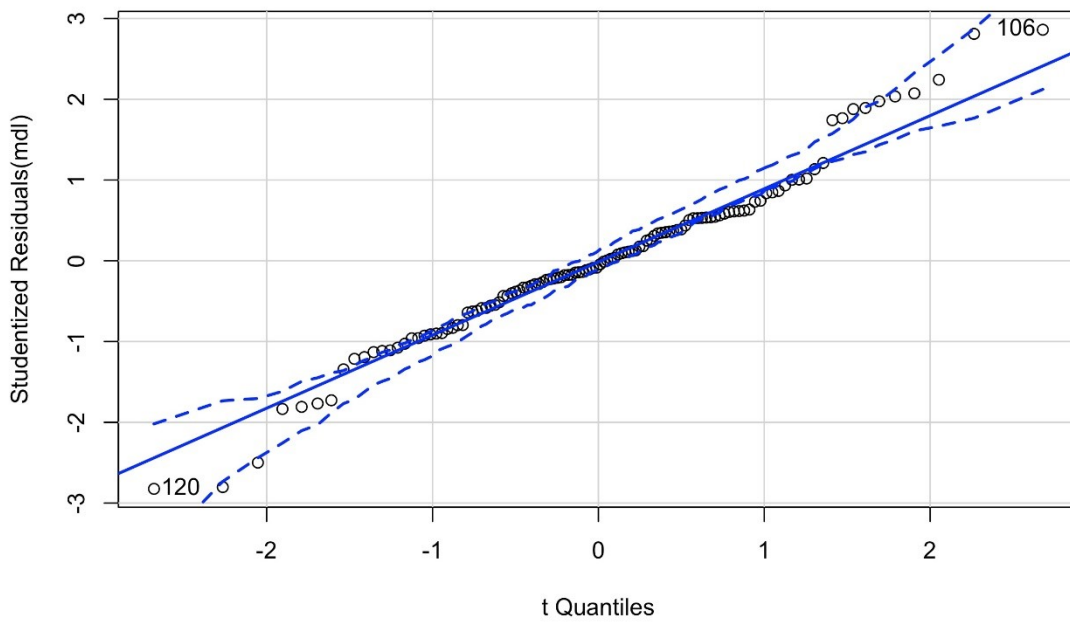


Gráfico 6: Gráfico de quantis-quantis dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo

A análise dos gráficos de dispersão e de quantis-quantis dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo (gráficos 5 e 6) mostra não haver desvios à normalidade e existir homocedasticidade.

Adicionalmente, foi realizada uma análise de variância para a determinação da significância destes efeitos, que mostrou que apenas o efeito do grupo é significativamente diferente de zero [$F(1, 114) = 6.9946, p = 0.009328$], para um valor de significância inferior a 0.05, relativo aos valores do cortisol na saliva recolhida em situações de repouso entre o grupo de atletas (pré treino) e o grupo controlo. Os valores médios de cortisol entre os indivíduos com e sem DTMs, em repouso, são similares como observamos pelas medianas (gráfico 3): nos atletas sem DTM= $0,245 \pm 0,179 \mu\text{g/dL}$ e com DTM= $0,219 \pm 0,027 \mu\text{g/dL}$; no grupo controlo sem DTM= $0,182 \pm 0,143 \mu\text{g/dL}$ e com DTM= $0,132 \pm 0,092 \mu\text{g/dL}$. A presença de DTMs na nossa amostra não tem um efeito significativo sobre os níveis de cortisol ($p=0,231$).

A variação da concentração do cortisol entre os diferentes tipos de DTMs também não apresentou alterações significativas. A concentração do cortisol salivar foi de $0,178 \pm 0,067 \mu\text{g/dL}$ nos indivíduos com luxações (70% da amostra), e as restantes (mialgia e artralgia) um valor de $0,197 \pm 0,097 \mu\text{g/dL}$.

A análise das concentrações de cortisol, antes e após um treino, mostrou que os momentos de recolha não têm influência sobre estas concentrações ($p=0,336$).

Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e as suas consequências nas disfunções temporomandibulares – estudo piloto

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos dum treino intensivo em ginástica de trampolim sobre a prevalência de disfunções temporomandibulares e determinar os valores de cortisol salivar, considerado um biomarcador de stress, antes e depois do treino (n=20), e comparar estes resultados com um grupo de controlo (n=20).

Diversos estudos abordam os níveis de cortisol salivar em atletas de outras modalidades como o de Slimani et al. (2018) em desportos de combate, de Vacher, Filaire, Mourot, & Nicolas (2019) em natação e de Tiernan, Lyons, Comyns, Neivill & Warrington (2019) em rugby. Alguns estudos como os de Weiler et al. (2010) e Bonotto et al. (2016) abordaram a prevalência de DTMs em atletas e outros referem a relação dos níveis de cortisol com a presença de DTMs (Tosato et al., 2015; Lin et al., 2016; Staniszekwi et al., 2018; Chinthakanan et al., 2018). Contudo, a nosso conhecimento, poucos trabalhos relacionaram as duas vertentes, cortisol e DTMs, com a prática desportiva. No projeto final de tese de Mestrado Integrado em Medicina Dentária realizado por Pedro Miguel Cebola (2016) foi analisada “A influência de dispositivos intra-orais nos níveis de cortisol salivar em atletas de golfe”. Na revisão bibliográfica efetuada não foi encontrado nenhum estudo que aborde a modalidade de ginástica de trampolim, o que torna o nosso projeto pioneiro.

De forma a obter um diagnóstico padronizado das DTMs, foi utilizado o instrumento Critérios de Diagnóstico para Disfunção Temporomandibular, que contém as ferramentas de avaliação completas para essas disfunções, validado em 2014 para a língua portuguesa (ver anexo 3) (Shiffman et al., 2014; Dubner et al. 2016) e reconhecido como um bom instrumento de avaliação. Contudo, este método não identifica as disfunções subclínicas. A aplicação deste foi realizada na Consulta de Medicina Dentária Desportiva a todos os indivíduos pela proponente do projeto.

A presença de DTMs foi encontrada em 35% dos indivíduos do grupo controlo e em 15% dos atletas (ver gráfico 1), uma diferença sem significado estatístico. Estes resultados são concordantes com o estudo de Weiler et al. (2010) realizado também com atletas do sexo masculino, mas na modalidade de basquetebol, que mostra não existir diferenças significativas na prevalência de DTMs entre grupo de atletas e não atletas.

A inexistência de diferenças estatisticamente significativas pode ser explicada por dois fatores: (1) ser mais raro o aparecimento de DTMs em populações mais jovens; (2) níveis elevados de testosterona em atletas masculinos envolvidos em desportos de impacto, como a ginástica de trampolim, diminuem a resposta inflamatória associada às DTMs, o que reduz por sua vez o aparecimento de sintomas. O facto de um indivíduo não apresentar sintomas invalida muitas vezes um diagnóstico de DTMs, embora as disfunções possam estar ou vir a estar presentes (Weiler et al., 2010).

Nos indivíduos com disfunções, a luxação do menisco da articulação temporomandibular representa 70% das DTMs, sendo 50% uma luxação com redução e 20% uma luxação sem redução (ver gráfico 2). No grupo dos atletas com DTM (15%), todos apresentam uma luxação meniscal com redução. O aparecimento desta DTM pode estar associado a trauma facial provocado pelo desporto o que, por ser uma disfunção subclínica, ou seja, assintomática, por diversas vezes não é diagnosticada (Weiler et al. 2010; Bonotto et al., 2016).

Os valores de cortisol salivar em atletas quando em repouso foram significativamente mais elevados que os valores de cortisol no grupo controlo em repouso ($p=0,009$). Um fator causador desta elevação pode ser o aumento de atividade do HPA na previsão da performance física, ansiedade pré-treino e elevada exigência metabólica exigida na prática desportiva continuada, sendo um reflexo da recuperação do organismo ao treino (Cevada et al., 2014; Souza et al., 2019). Duclos et al. (1998) comparam a prática de exercício físico ao stress crónico, ou seja, o stress continuado leva a uma adaptação do eixo HPA a um estímulo constante. Esta adaptação consiste numa diminuição da sensibilidade do HPA ao mecanismo de feedback negativo, o que leva a uma hipercortisolémia considerada fisiológica, e não patológica, que ajuda na recuperação física após o treino desportivo intenso. O aumento da concentração do cortisol tem uma ação benéfica durante e após o exercício físico, uma vez que permite uma maior disponibilidade de substratos metabólicos na produção de energia para recuperação muscular e manutenção da integridade cardiovascular. Ajuda também a prevenir uma resposta exacerbada do sistema imunitário à lesão muscular causada por exercício físico repetido (Duclos & Tabarin, 2016). Estas alterações de cortisol, dentro de níveis não patológicos, podem não ser indicador de stress, mas sim de uma adaptação do organismo à atividade física intensa e frequente (Duclos & Tabarin, 2016).

O aumento destes valores pode também ser explicado pelo facto de os atletas estarem expostos a mais fatores stressantes como: uma performance menos positiva, o risco aumentado de sofrer lesões, o atraso na evolução desportiva se sofrerem lesões, a pressão pelos treinadores, entre outros (Clark & Mach, 2016; Arvinen-barrow, 2017).

Valores semelhantes das concentrações de cortisol salivar determinadas por outro método (*IMMULITE 1000 Immunoassay System; Siemens Healthcare, Lda., Lisboa, Portugal*) em atletas em repouso ($M=0,268\pm 0,162\mu\text{g/dL}$) foram encontrados no trabalho de Pedro Cebola (2016) com valores médios de $0,358\pm 0,211\mu\text{g/dL}$.

À semelhança do estudo de Vacher et al. (2019), verificou-se que o treino não tem influência significativa nos níveis de cortisol salivar ($p=0,336$). Também Tiernan et al. (2019), após estudarem atletas de rugby durante 4,5 meses, mostraram que o treino não influencia os níveis de cortisol salivar. Os atletas mostram níveis de cortisol mais elevados em repouso devido à recuperação de treinos anteriores. Por vezes, o *overtraining* demonstra até uma baixa dos níveis de cortisol, situação que pode explicar o porquê de não existir alterações entre o cortisol medido antes e após o treino (Cevada et al., 2014). Como referido anteriormente, a adaptação fisiológica do HPA necessária à recuperação do organismo ao exercício físico permite explicar estes resultados (Duclos & Tabarin, 2016). De igual forma, no estudo de Cebola (2016) não foram encontradas diferenças significativas dos valores de cortisol antes e após o exercício físico, mas a utilização de dispositivos intra-orais para estabilização da oclusão dentária, variável estudada no seu trabalho, levava a uma diminuição das concentrações de cortisol salivar.

Não foram encontradas alterações significativas dos níveis de cortisol salivar em indivíduos com ou sem DTMs ($p=0,231$), nem na presença de DTMs associadas ao grupo (controlo e atletas) ($p=0,618$). Dados semelhantes foram obtidos por Kobayashi et al. (2017) e Jo et al. (2016), que mostraram que os níveis de cortisol em repouso de uma população com indivíduos sem DTM para uma população com indivíduos com DTMs não sofrem variações significativas. As variações de cortisol associadas a DTMs estão muitas vezes relacionadas com a presença de dor (Weiler et al., 2010). Na nossa amostra, 70% das disfunções (gráfico 2) são resultantes de uma luxação do menisco, muitas vezes considerada subclínica por não apresentar dor, classificação esta confirmada por outros autores (Jo et al., 2016; Tosato et al., 2015). Devido à população

com DTMs na nossa amostra ser reduzida, não se encontram diferenças nas concentrações de cortisol dos indivíduos com luxação do menisco ($M=0,178\pm0,067\mu\text{g/dL}$) relativamente aos indivíduos com DTMs que envolvem dor (mialgia e atralgia, $M=0,197\pm0,97\mu\text{g/dL}$).

Durante o estudo foram encontradas algumas limitações: A maior limitação foi a nível da recolha de amostra; dado ser uma época competitiva para o grupo de atletas nem sempre foi possível reunir todos no mesmo treino. Outra limitação é o facto de estarmos a analisar dados transversais, portanto com informação referente a um único momento, uma única sessão de treino.

A libertação de cortisol, uma vez que é uma hormona de resposta ao stress, é influenciada por múltiplos fatores, nomeadamente fatores psicológicos, que podem alterar os seus valores (Arvinen-barrow, 2017). Em estudos futuros, seria de avaliar o estado psicológico de cada indivíduo para averiguar a verdadeira causa de stress. A acrescentar a este ponto, uma avaliação do cortisol a meio de um momento de treino poderia ser um indicador mais fiável do efeito do treino nos níveis de cortisol. Isto porque, a variação das concentrações depois dos treinos pode ser influenciada pelo processo, já discutido, de recuperação do organismo ao treino. Era interessante determinar o cortisol salivar nos atletas num dia sem treino e numa população de estudo mais extensa, para averiguar se o aumento é, de facto, devido ao treino.

CONCLUSÃO

Na amostra estudada neste trabalho, observamos que a prevalência de DTMs não é superior em atletas de competição de ginástica de trampolim comparativamente a uma população não praticante de atividade física regular. A diferença encontrada entre os dois grupos refere-se aos níveis de cortisol salivar em repouso, significativamente mais elevados no grupo de atletas, concentrações estas que não se alteraram após 120 minutos de treino. Estas concentrações são idênticas nos indivíduos com ou sem DTMs. O aparecimento de DTMs nos atletas não parece estar relacionado com o stress provocado pelo treino de ginástica de trampolim.

Para este estudo, podemos considerar que as variações dos níveis de cortisol poderão estar relacionadas com o treino de trampolim apenas em repouso devido à recuperação pós-treino e ansiedade pré-treino, fatores a avaliar em estudos futuros.

Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e as suas consequências nas disfunções temporomandibulares – estudo piloto

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Mur Villar, N., García García, I., Rodríguez López, M. A., Ortegón Piñero, A., & Cortes Castell, E. (2014). Cortisol salival como indicador de estrés fisiológico en niños y adultos; revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, 29(5), 960–968. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7273>
- Alghadir, A. H., Gabr, S. A., & Aly, F. A. (2015). The effects of four weeks aerobic training on saliva cortisol and testosterone in young healthy persons. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2029–2033. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2029>
- Ahmad, M., & Schiffman, E. L. (2016). Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dental Clinics of North America*, 60(1), 105–124. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2015.08.004>
- Arvinen-barrow, M. (2017). Sport-related anxiety: current insights, *Open Access Journal of Sports Medicine*, 205–212. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S125845>
- Barel, E., Shahrabani, S., & Tzischinsky, O. (2017). Sex hormone/cortisol ratios differentially modulate risk-taking in men and women. *Evolutionary Psychology*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1474704917697333>
- Barret, K. E., Barman, S.M., Brooks, H. L. & Yuan, J.X.-J. (2019). *Ganong's review of medical physiology* (26th edition.). New York: McGraw-Hill Education.
- Bonotto, D., Namba, E. L., Veiga, D. M., Wandembruck, F., Mussi, F., Afonso Cunali, P., ... Azevedo-Alanis, L. R. (2016). Professional karate-do and mixed martial arts fighters present with a high prevalence of temporomandibular disorders. *Dental Traumatology*, 32(4), 281–285. <https://doi.org/10.1111/edt.12238>
- Cebola P. M. (2016). A influência de dispositivos intra-orais nos níveis de cortisol salivar em atletas de golfe. (Tese de mestrado integrado em medicina dentária). Instituto Universitário Egas Moniz, Portugal.

- Cevada, T., Vasques, P. E., Moraes, H., & Deslandes, A. (2014). Salivary cortisol levels in athletes and nonathletes: a systematic review. *Hormone and Metabolic Research*, 46 (13), 905–910. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1387797>
- Chiappin, S., Antonelli, G., Gatti, R., & De Palo, E. F. (2007). Saliva specimen: A new laboratory tool for diagnostic and basic investigation. *Clinica Chimica Acta*, 383(1–2), 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2007.04.011>
- Chinthakanan, S., Laosuwan, K., Boonyawong, P., Kumfu, S., Chattipakorn, N., & Chattipakorn, S. C. (2018). Reduced heart rate variability and increased saliva cortisol in patients with TMD. *Archives of Oral Biology*, 90(February), 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.03.011>
- Chisnoiu, A. M., Picos, A. M., Popa, S., Chisnoiu, P. D., Lascu, L., Picos, A., & Chisnoiu, R. (2015). Factors involved in the etiology of temporomandibular disorders - a literature review. *Clujul Medical*, 88(4), 473-478 <https://doi.org/10.15386/cjmed-485>
- Clark, A., & Mach, N. (2016). Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: A systematic review for athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0155-6>
- Cozma, S., Dima-Cozma, L. C., Ghiciuc, C. M., Pasquali, V., Saponaro, A., & Patacchioli, F. R. (2017). Salivary cortisol and α -amylase: Subclinical indicators of stress as cardiometabolic risk. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 50(2), 1–8. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20165577>
- Duclos, M., Corcuff, J. B., Arsac, L., Moreau-Gaudry, F., Rashedi, M., Roger, P., ... Manier, G. (1998). Corticotroph axis sensitivity after exercise in endurance-trained athletes. *Clinical Endocrinology*, 48(4), 493–501. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2265.1998.00334.x>
- Duclos, M., & Tabarin, A. (2016). Exercise and the Hypothalamo-Pituitary-Adrenal Axis. *Frontiers of Hormone Research*, 47, 12–26. <https://doi.org/10.1159/000445149>

- Dubner, R., Ohrbach, R., & Dworkin, S. F. (2016). The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future. *Journal of Dental Research*, 95(10), 1093–1101. <https://doi.org/10.1177/0022034516653922>
- Esperança Pina, J. (1999). *Anatomia Humana da Locomoção*. (L. Lousã:Lidel-Edições técnicas, Ed.) (3a ed.).
- Fluerașu, M. I., Bocsan, I. C., Buduru, S., Pop, M., Vesa, S. C., Zaharia, A., & Negucioiu, M. (2019). The correlation between sleep bruxism, salivary cortisol, and psychological status in young Caucasian healthy adults. *Cranio®: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 0(0), 1–7. <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1619250>
- Fox, J., & Weisberg, S. (2019). *An R Companion to Applied Regression*, Third Edition. Thousand Oaks CA. Sage.
- Gupta, G., Sharma, A.K., Purohit, J., Goyal, R., Malviya, Y. & Jain, S. (2019). Comparison between intra-articular platelet-rich plasma injection versus hydrocortisone with local anesthetic injections in temporomandibular disorders: A double-blind. © 2018 *National Journal of Maxillofacial Surgery*. Wolters Kluwer – Medknow.
- Hall, J. E. & Guyton, A. C. (2011). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (12th edition.). Philadelphia, PA: Saunders Elsevier.
- Hellhammer, D. H., Wüst, S., & Kudielka, B. M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*, 34(2), 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2008.10.026>
- Hill, M.N. & Tasker, J.G. (2012). Endocannabinoid Signaling, Glucocorticoid-Mediated Negative Feedback and Regulation of the HPA Axis. *Neuroscience*. 2012 March 1; 204: 5–16. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.12.030>
- Hilgenberg-Sydney, P. B., Bonotto, D. V., Stechman-Neto, J., Zwir, L. F., Pachêco-Pereira, C., Canto, G. D. L., & Porporatti, A. L. (2018). Diagnostic validity of CT to assess degenerative temporomandibular joint disease: a systematic review.

- Dentomaxillofacial Radiology*, 47(5), 20170389.
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20170389>
- Hsieh, L. B., Mackinney, E., & Wang, T. S. (2019). When to Intervene for Subclinical Cushing's Syndrome. *Surgical Clinics of North America*, 99(4), 747–758.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.04.011>
- Jo, K. B., Lee, Y. J., Lee, I. G., Lee, S. C., Park, J. Y., & Ahn, R. S. (2016). Psychoneuroendocrinology Association of pain intensity, pain-related disability, and depression with hypothalamus – pituitary – adrenal axis function in female patients with chronic temporomandibular disorders. *Psychoneuroendocrinology*, 69, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.03.017>
- Kaczor-Urbanowicz, K. E., Martin Carreras-Presas, C., Aro, K., Tu, M., Garcia-Godoy, F., & Wong, D. T. W. (2017). Saliva diagnostics – Current views and directions. *Experimental Biology and Medicine*, 242(5), 459–472.
<https://doi.org/10.1177/1535370216681550>
- Kobayashi, F. Y., Gavião, M. B. D., Marquezin, M. C. S., Fonseca, F. L. A., Montes, A. B. M., Barbosa, T. De S., & Castelo, P. M. (2017). Salivary stress biomarkers and anxiety symptoms in children with and without temporomandibular disorders. *Brazilian Oral Research*, 31(0), 1–9. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0078>
- Lai, Y. M. U., & Herman, J. P. (2009). Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses, 10 (june). <https://doi.org/10.1038/nrn2647>
- Lin, S., Wu, S., Tsai, C., Ko, S., & Yang, J. (2016). Oral Rehabilitation Serum cortisol level and disc displacement disorders of the temporomandibular, 10–15.
<https://doi.org/10.1111/joor.12331>
- List, T., & Jensen, R. H. (2017). Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*, 37(7), 692–704.
<https://doi.org/10.1177/0333102416686302>

- Malathi, N., Mythili, S., & Vasanthi, H. R. (2014). Salivary Diagnostics: A Brief Review. *ISRN Dentistry*, 2014, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/158786>
- McEwen, B. S., Bowles, N. P., Gray, J. D., Hill, M. N., Hunter, R. G., Karatsoreos, I. N., & Nasca, C. (2015). review Mechanisms of stress in the brain, 18(10). <https://doi.org/10.1038/nn.4086> review Mechanisms of stress in the brain, 18(10). <https://doi.org/10.1038/nn.4086>
- Molina, P. (2007). *Fisiologia Endócrina* (2ª ed.). McGraw Hill
- Norton, N. S. (2012). *Netter's Head and Neck anatomy for dentistry* (2nd edition.). Philadelphia, PA: Saunders Elsevier.
- Ohrbach, R., & Michelotti, A. (2018). The Role of Stress in the Etiology of Oral Parafunction and Myofascial Pain. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(3), 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.011>
- Ohrbach, R., & Dworkin, S. F. (2019). AAPT Diagnostic Criteria for Chronic Painful Temporomandibular Disorders. *Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.04.003>
- Okeson, J. P. (2013). *Management of Temporomandibular Disorders And Occlusion* (Vol. 7th). Mosby Elsevier.
- Powell, J., DiLeo, T., Roberge, R., Coca, A., & Kim, J. H. (2015). Salivary and serum cortisol levels during recovery from intense exercise and prolonged, moderate exercise. *Biology of Sport*, 32(2), 91–95. <https://doi.org/10.5604/20831862.1134314>
- R Core Team. (2017). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Retrieved from <https://www.r-project.org/>
- Refulio, Z., Rocafuerte, M., de la Rosa, M., Mendoza, G., & Chambrone, L. (2013). Association among stress, salivary cortisol levels, and chronic periodontitis. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 43(2), 96. <https://doi.org/10.5051/jpis.2013.43.2.96>

- Rensen, N., Gemke, R. J. B. J., van Dalen, E. C., Rotteveel, J., & Kaspers, G. J. L. (2017). Hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis suppression after treatment with glucocorticoid therapy for childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017 (11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008727.pub4>
- Reschke-hern, A. E., Okerstrom, K. L., Edwards, A. B., & Tranel, D. (2017). Sex and Stress: Men and Women Show Different Cortisol Responses to Psychological Stress Induced by the Trier Social Stress Test and the Iowa Singing Social Stress Test, *114*(November 2016), 106–114. <https://doi.org/10.1002/jnr.23851>
- Rice, S. M., Purcell, R., De Silva, S., Mawren, D., McGorry, P. D., & Parker, A. G. (2016). The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review. *Sports Medicine*, *46* (9), 1333–1353. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0492-2>
- Rosar, J. V., Barbosa, T. de S., Dias, I. O. V., Kobayashi, F. Y., Costa, Y. M., Gavião, M. B. D., ... Castelo, P. M. (2017). Effect of interocclusal appliance on bite force, sleep quality, salivary cortisol levels and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in adults with sleep bruxism. *Archives of Oral Biology*, *82*, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.05.018>
- Rouvière, H., Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana 1 – Cabeza y Cuello* (11st ed.). Masson.
- Santos, P. B. dos, Machado, T. D. A., Osiecki, A. C. V., Góes, S. M., Leite, N., & Stefanello, J. M. F. (2014). A necessidade de parâmetros referenciais de cortisol em atletas: Uma revisão sistemática. *Motricidade*, *10*(1), 107–125. [https://doi.org/10.6063/motricidade.10\(1\).2610](https://doi.org/10.6063/motricidade.10(1).2610)
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., ... Dworkin, S. F. (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†. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, *28*(1), 6–27. <http://doi.org/10.11607/jop.1151>

- Slimani, M., Paravlic, A. H., Chaabene, H., Davis, P., Chamari, K., & Cheour, F. (2018). Hormonal responses to striking combat sports competition: A systematic review and meta-analysis. *Biology of Sport*, 35(2), 121–136. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2018.71601>
- Soares, A., & Alves, M. (2006). Cortisol como variável em psicologia da saúde. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 7(2), 165–177. Retrieved from http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S1645-00862006000200002&script=sci_arttext
- Souza, R. A., Beltran, O. A. B., Zapata, D. M., Silva, E., Freitas, W. Z., Junior, R. V., ... Higino, W. P. (2019). Heart rate variability, salivary cortisol and competitive state anxiety responses during pre-competition and pre-training moments. *Biology of Sport*, 36(1), 39–46. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2018.78905>
- Staniszewski, K., Lygre, H., Bifulco, E., Kvinnsland, S., Willassen, L., Helgeland, E., ... Rosén, A. (2018). Temporomandibular Disorders Related to Stress and HPA-Axis Regulation. *Pain Research and Management*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/7020751>
- Strini, P. J. S. A., De Souza Barbosa, T., & Duarte Gavião, M. B. (2011). Assessment of orofacial dysfunctions, salivary cortisol levels and oral health related quality of life (ORHQoL) in young adults. *Archives of Oral Biology*, 56(12), 1521–1527. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.06.009>
- Tiernan, C., Lyons, M., Comyns, T., Nevill, A. M., & Warrington, G. (2019). Investigation of the Relationship Between Salivary Cortisol, Training Load and Subjective Markers of Recovery in Elite Rugby Union Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 20, 1-6 <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0945>
- Tosato, J. de P., Caria, P. H. F., Gomes, C. A. F. de P., Berzin, F., Politti, F., Gonzalez, T. de O., & Biasotto-Gonzalez, D. A. (2015). Correlation of stress and muscle activity of patients with different degrees of temporomandibular disorder. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1227–1231. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1227>

- Tzira, D., Prezerakou, A., Papadatos, I., Vintila, A., Bartzeliotou, A., Apostolakou, F., ... Papaevangelou, V. (2018). Salivary biomarkers may measure stress responses in critically ill children. *SAGE Open Medicine*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.1177/2050312118802452>
- Vacher, P., Filaire, E., Mourot, L., & Nicolas, M. (2019). Stress and recovery in sports: Effects on heart rate variability, cortisol, and subjective experience. *International Journal of Psychophysiology*, 143(December 2018), 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.06.011>
- van Dalfsen, J. H., & Markus, C. R. (2018). The influence of sleep on human hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis reactivity: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 39, 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.10.002>
- Weiler, R. M. E., Vitale, M. S. de S., Mori, M., Kulik, M. A., Ide, L., Pardini, S. R. de S. V., & Santos, F. M. (2010). Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in male adolescent athletes and non-athletes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(8), 896–900. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.05.007>
- Whitehouse, M. W. (2011). Anti-inflammatory glucocorticoid drugs: Reflections after 60 years. *Inflammopharmacology*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10787-010-0056-2>
- Yoshizawa, J. M., Schafer, C. A., Schafer, J. J., Farrell, J. J., Paster, B. J., & Wong, D. T. W. (2013). Salivary biomarkers: Toward future clinical and diagnostic utilities. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(4), 781–791. <https://doi.org/10.1128/CMR.00021-13>
- Zagalo, C., Cavacas, A., Silva, A., Envagelista, J., Oliveira, P., & Tavares, V. (2010). *Anatomia da Cabeça e do Pescoço e Anatomia Dentária* (1st ed.). Egas Moniz Publicações, Ed
- Zografos, G. N., Perysinakis, I., & Vassilatou, E. (2014). Subclinical Cushing's syndrome: Current concepts and trends, *13*(3), 323–337.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de aprovação da Comissão de Ética

Comissão de Ética EGAS MONIZ



Proc. Interno nº 735

Ex.ma Senhora
**Maria Silvestre Folques de Lacerda
Machado**

Monte de Caparica, 2 de abril de 2019.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado **“Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e suas consequências nas Disfunções Temporomandibulares – estudo piloto”**, foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz


Prof.ª. Doutora Maria, Fernanda de Mesquita

Anexo 2: Consentimento informado



Consentimento Informado

Código | IMP.EM.PE.17_02

Monte de Caparica, ___/___/2019

Exmo. Senhor,

No âmbito de obter o grau de Mestre Integrado em Medicina Dentária no Instituto Universitário de Egas Moniz, eu, Maria Silvestre Folques de Lacerda Machado solicito o seu consentimento para participar num estudo intitulado **"Efeito do stress avaliado pela determinação do cortisol salivar em ginastas de trampolim e suas consequências nas Disfunções Temporomandibulares – estudo piloto"** da Unidade Curricular de Trabalho de projeto final, sob a orientação da Prof. Doutora Véronique Claire Marie Ferret Nunes Harrington Sena e coorientação da Prof. Doutora Catarina Afonso Godinho Santana.

O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da situação de treino sobre o stress através da determinação dos níveis de cortisol salivar e determinar se o treino de trampolim pode favorecer o aparecimento de Disfunções Temporomandibulares (DTMs). Por isso, o estudo será realizado em 2 grupos (controlo e atleta).

Ao assinar este consentimento, aceita:

1. Responder a um questionário intitulado "Critérios de Diagnóstico para Disfunção Temporomandibular" que determinará se tem ou não disfunções temporomandibulares. Este questionário em português será aplicado na consulta de Medicina Dentária Desportiva (da responsabilidade do médico dentista, Mestre André Júdice) da Clínica Universitária Egas Moniz, Monte de Caparica;
2. Se pertence ao grupo controlo: aceita a recolha da sua saliva em tubos próprios, por volta das 18h na consulta de Medicina Dentária Desportiva da Clínica Universitária Egas Moniz, Monte da Caparica afim de determinar nela o cortisol, hormona marcadora do stress;

Ou

Se pertence ao grupo de atleta: aceita a recolha de sua saliva em tubos próprios no local de seu Ginásio onde pratica a modalidade de trampolim antes (pelas 18h) e após 120 min de treino por um médico dentista investigador no estudo (Mestre André Júdice).



Consentimento Informado

Código | IMP.EM.PE.17_02

A informação recolhida é anónima e confidencial e destina-se unicamente a tratamento estatístico e publicação dos resultados e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A participação neste estudo é voluntária.

A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios tais como permitir melhorar o conhecimento científico e clínico sobre esta especialidade e caracterizar clinicamente esta população específica.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO / NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal) _____

(Assinatura do responsável pelo projeto)

Anexo 3: Critérios de Diagnóstico para Disfunções Temporomandibulares -
Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)

Crítérios de diagnóstico de Disfunção Temporomandibular

Eixo I-C1

Questionário de Sintomas

Nome do paciente _____ Data _____

DOR

1. Já teve dor na mandíbula, na fonte, no ouvido, ou à frente do ouvido em algum dos lados? Não
Sim

Se respondeu NÃO, salte para a Pergunta 5.

2. Há quantos anos ou meses começou a apresentar dor na mandíbula, na fonte, no ouvido, ou à frente do ouvido? _____anos_____meses

3. Nos últimos 30 dias, qual das seguintes opções melhor descreve qualquer dor que tenha sentido na mandíbula, na fonte, no ouvido, ou à frente do ouvido em algum dos lados?
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| Sem Dor | <input type="checkbox"/> |
| Dor aparece e desaparece | <input type="checkbox"/> |
| Dor sempre presente | <input type="checkbox"/> |

Selecione UMA resposta.

Se respondeu NÃO na Pergunta 3, salte para a Pergunta 5.

4. Nos últimos 30 dias, as seguintes atividades alteraram qualquer dor (isto é, aliviaram-na ou tornaram-na pior) na mandíbula, na fonte, no ouvido, ou à frente do ouvido em algum dos lados?

	Não	Sim
A. Mastigar comida dura ou rija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Abrir a boca, ou mover a sua mandíbula para a frente ou para o lado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Hábitos com os maxilares como manter os dentes juntos, apertar/ranger os dentes, ou mascar pastilha elástica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Outras atividades com os maxilares como falar, beijar ou bocejar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DORES DE CABEÇA

5. Nos últimos 30 dias, teve algumas dores de cabeça, que incluíam a zona das fontes da sua cabeça? Não
Sim

Se respondeu NÃO na Pergunta 5, salte para a Pergunta 8.

6. Há quantos anos ou meses se iniciou a sua dor de cabeça na zona da fonte pela primeira vez? _____ anos _____ meses

7. Nos últimos 30 dias, as seguintes atividades alteraram alguma dor de cabeça (isto é, aliviaram-na ou tornaram-na pior) na zona da fonte em algum dos lados?

	Não	Sim
A. Mastigar comida dura ou rija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Abrir a boca, ou mover a sua mandíbula para a frente ou para o lado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Hábitos com os maxilares como manter os dentes juntos, apertar/ranger os dentes, ou mascar pastilha elástica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Outras atividades com os maxilares como falar, beijar ou bocejar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SONS ARTICULARES

8. Nos últimos 30 dias, teve algum som (ou sons) articular(es) quando moveu ou usou a sua mandíbula? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

BLOQUEIO DE BOCA FECHADA

9. Alguma vez teve a sua mandíbula bloqueada ou presa, mesmo que por um momento, de modo que não a abrisse NA TOTALIDADE? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

Se respondeu NÃO na Pergunta 9, salte para a Pergunta 13.

10. A mandíbula ficou bloqueada ou presa de modo suficientemente grave para limitar a abertura e interferir com a sua capacidade de alimentarse? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

11. Nos últimos 30 dias, a sua mandíbula bloqueou de modo que não a conseguisse abrir NA TOTALIDADE, mesmo que por um momento, tendo depois desbloqueado, de modo que a conseguiu abrir NA TOTALIDADE? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

Se respondeu NÃO na Pergunta 11, salte para a Pergunta 13.

12. A sua mandíbula está atualmente bloqueada ou limitada de modo que não abre NA TOTALIDADE? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

BLOQUEIO DE BOCA ABERTA

13. Nos últimos 30 dias, quando abria muito a sua boca, a mandíbula bloqueava ou prendia mesmo que por um momento de modo que não conseguisse fechá-la desta posição de grande abertura? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

Se respondeu NÃO na Pergunta 13 então terminou.

14. Nos últimos 30 dias, quando a sua mandíbula bloqueava ou prendia com a boca muito aberta, teve que fazer algo para a conseguir fechar incluindo descansar, mover, empurrar ou manobrá-la? Não Direito
Sim Esquerdo
Não sabe

DC/TMD Examination Form

Date filled out (mm-dd-yyyy)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1a. Location of Pain: Last 30 days (Select all that apply)

RIGHT PAIN	LEFT PAIN
<input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Temporals <input type="checkbox"/> Other m muscles <input type="checkbox"/> Non-mast structures <input type="checkbox"/> Masseter <input type="checkbox"/> TMJ	<input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Temporals <input type="checkbox"/> Other m muscles <input type="checkbox"/> Non-mast structures <input type="checkbox"/> Masseter <input type="checkbox"/> TMJ

1b. Location of Headache: Last 30 days (Select all that apply)

None Temporal Other None Temporal Other

2. Incisal Relationships Reference tooth FDI #11 FDI #21 Other

Horizontal Incisal Overjet If negative mm Vertical Incisal Overlap If negative mm Midline Deviation Right Left N/A mm

3. Opening Pattern (Supplemental; Select all that apply)

Straight Corrected deviation Uncorrected Deviation
 Right Left

4. Opening Movements

A. Pain Free Opening

mm

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE			
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	
B. Maximum Unassisted Opening	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black; display: inline-block;"/> mm	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C. Maximum Assisted Opening	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black; display: inline-block;"/> mm	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
D. Terminated?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

5. Lateral and Protrusive Movements

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE		
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache
A. Right Lateral	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black; display: inline-block;"/> mm	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B. Left Lateral	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black; display: inline-block;"/> mm	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C. Protrusion	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temporals	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black; display: inline-block;"/> mm	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Masseter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TMJ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Other M Musc	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Non-mast	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

If negative

<p>6. TMJ Noises During Open & Close Movements</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RIGHT TMJ</th> <th colspan="6">LEFT TMJ</th> </tr> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Examiner</th> <th rowspan="2">Patient</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Examiner</th> <th rowspan="2">Patient</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> </tr> <tr> <th>Open</th> <th>Close</th> <th>Open</th> <th>Close</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Click</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Creptus</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> </tbody> </table>		RIGHT TMJ						LEFT TMJ							Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain	Open	Close	Open	Close	Click	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Creptus	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																											
RIGHT TMJ						LEFT TMJ																																																																																																																																												
	Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain																																																																																																																																							
	Open	Close					Open	Close																																																																																																																																										
Click	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Creptus	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
<p>7. TMJ Noises During Lateral & Protrusive Movements</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RIGHT TMJ</th> <th colspan="6">LEFT TMJ</th> </tr> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Examiner</th> <th rowspan="2">Patient</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Examiner</th> <th rowspan="2">Patient</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> </tr> <tr> <th>Open</th> <th>Close</th> <th>Open</th> <th>Close</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Click</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Creptus</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> </tbody> </table>		RIGHT TMJ						LEFT TMJ							Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain	Open	Close	Open	Close	Click	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Creptus	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																											
RIGHT TMJ						LEFT TMJ																																																																																																																																												
	Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain																																																																																																																																							
	Open	Close					Open	Close																																																																																																																																										
Click	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Creptus	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
<p>8. Joint Locking</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RIGHT TMJ</th> <th colspan="6">LEFT TMJ</th> </tr> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Locking</th> <th colspan="2">Reduction</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Locking</th> <th colspan="2">Reduction</th> <th rowspan="2">Pain w/ Click</th> <th rowspan="2">Familiar Pain</th> </tr> <tr> <th>Patient</th> <th>Examiner</th> <th>Patient</th> <th>Examiner</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>While Opening</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Wide Open Position</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> </tbody> </table>		RIGHT TMJ						LEFT TMJ							Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain		Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain	Patient	Examiner	Patient	Examiner	While Opening	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Wide Open Position	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																											
RIGHT TMJ						LEFT TMJ																																																																																																																																												
	Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain		Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain																																																																																																																																							
		Patient	Examiner					Patient	Examiner																																																																																																																																									
While Opening	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Wide Open Position	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
<p>9. Muscle & TMJ Pain with Palpation</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RIGHT SIDE</th> <th colspan="6">LEFT SIDE</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">(1 kg)</th> <th rowspan="2">Pain</th> <th colspan="2">Familiar</th> <th rowspan="2">Familiar Headache</th> <th rowspan="2">Referred Pain</th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Pain</th> <th colspan="2">Familiar</th> <th rowspan="2">Familiar Headache</th> <th rowspan="2">Referred Pain</th> </tr> <tr> <th>Pain</th> <th>Pain</th> <th>Pain</th> <th>Pain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporalis (posterior)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (middle)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Temporalis (anterior)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Masseter (origin)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Masseter (body)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Masseter (insertion)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>TMJ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lateral pole (0.5 kg)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Around lateral pole (1 kg)</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> </tbody> </table>		RIGHT SIDE						LEFT SIDE						(1 kg)	Pain	Familiar		Familiar Headache	Referred Pain		Pain	Familiar		Familiar Headache	Referred Pain	Pain	Pain	Pain	Pain	Temporalis (posterior)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Temporalis (middle)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Temporalis (anterior)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Masseter (origin)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Masseter (body)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Masseter (insertion)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	TMJ													Lateral pole (0.5 kg)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Around lateral pole (1 kg)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y
RIGHT SIDE						LEFT SIDE																																																																																																																																												
(1 kg)	Pain	Familiar		Familiar Headache	Referred Pain		Pain	Familiar		Familiar Headache	Referred Pain																																																																																																																																							
		Pain	Pain					Pain	Pain																																																																																																																																									
Temporalis (posterior)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Temporalis (middle)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Temporalis (anterior)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Masseter (origin)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Masseter (body)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Masseter (insertion)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
TMJ																																																																																																																																																		
Lateral pole (0.5 kg)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Around lateral pole (1 kg)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
<p>10. Supplemental Muscle Pain with Palpation</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">RIGHT SIDE</th> <th colspan="6">LEFT SIDE</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">(0.5 kg)</th> <th rowspan="2">Pain</th> <th colspan="2">Familiar</th> <th rowspan="2">Referred Pain</th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">(0.5 kg)</th> <th rowspan="2">Pain</th> <th colspan="2">Familiar</th> <th rowspan="2">Referred Pain</th> </tr> <tr> <th>Pain</th> <th>Pain</th> <th>Pain</th> <th>Pain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posterior mandibular region</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Submandibular region</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Lateral pterygoid area</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> <tr> <td>Temporalis tendon</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> <td>N</td><td>Y</td> </tr> </tbody> </table>		RIGHT SIDE						LEFT SIDE						(0.5 kg)	Pain	Familiar		Referred Pain		(0.5 kg)	Pain	Familiar		Referred Pain	Pain	Pain	Pain	Pain	Posterior mandibular region	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Submandibular region	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Lateral pterygoid area	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Temporalis tendon	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																		
RIGHT SIDE						LEFT SIDE																																																																																																																																												
(0.5 kg)	Pain	Familiar		Referred Pain		(0.5 kg)	Pain	Familiar		Referred Pain																																																																																																																																								
		Pain	Pain					Pain	Pain																																																																																																																																									
Posterior mandibular region	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Submandibular region	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Lateral pterygoid area	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
Temporalis tendon	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y																																																																																																																																						
<p>11. Comments</p>																																																																																																																																																		