



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

CARLOS MICHELL TÔRRES SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DO SISTEMA
ESTOMATOGNÁTICO DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CRANIOTOMIA PTERIONAL**

ARACAJU

2013

CARLOS MICHELL TÔRRES SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DO SISTEMA
ESTOMATOGNÁTICO DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CRANIOTOMIA PTERIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito à obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Umberto Pereira

ARACAJU

2013

CARLOS MICHELL TÔRRES SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DO SISTEMA
ESTOMATOGNÁTICO DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CRANIOTOMIA PTERIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Aprovada em: ____/____/____.

Prof. Dr. Carlos Umberto Pereira (Presidente)

Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença (1º examinador)

Prof. Dr. Valter Joviniano de Santana (2º examinador)

Profª. Dra. Maria do Carmo de Oliveira Ribeiro (3º examinador)

Prof. Dr. Jader Pereira de Farias Neto (4º examinador)

Parecer

DEDICATÓRIA

À minha esposa **Pábula Thais**, que acompanhou de perto minhas angústias e vitórias durante este processo de doutoramento. Obrigado pelo apoio e motivação nos momentos de fraqueza e por me ajudar a retirar as “pedras” que haviam pelo caminho. Se hoje encerro esta etapa é por sua causa, que não me deixou desistir no momento em que pensei que tal sonho havia perdido o sentido. Te amo!

Aos meus pais, **Milton Andrade** e **Edênia Tôres**, pelo empenho e dedicação em sempre buscar o melhor para nossa família e pelo amor incondicional que me oferecem desde o início dos meus dias. Devo a ambos não somente o que sou hoje como acadêmico, mas também como ser humano. A admiração que sinto por vocês sobrepuja qualquer forma de expressão. Eu os amo muito!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas bênçãos que recaem sobre minha vida diariamente.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. **Carlos Umberto Pereira**, pela oportunidade, confiança e ensinamentos. Ao longo destes seis anos de convivência, entre mestrado e doutorado, pude realmente compreender o real sentido da palavra pesquisador.

Ao colaborador, Prof. Dr. **Leonardo Rigoldi Bonjardim**, pelo acolhimento e apoio no momento em que eu mais necessitava ao longo deste percurso. Sua generosidade e dedicação serão sempre lembradas de forma especial por mim.

Aos Membros da banca de qualificação e de defesa, **Prof^a. Dra. Maria do Carmo Ribeiro**, **Prof. Dr. Jader Pereira de Farias Neto**, **Prof. Dr. Valter Joviniano de Santana Filho** e **Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença** pelos pertinentes questionamentos e ensinamentos, que sempre resultaram em melhorias no trabalho.

A todos os professores responsáveis pelo meu amadurecimento na formação profissional, especialmente ao professor **MSc. Aníbal de Araujo Moraes**, mais que um mestre, um amigo para todas as horas.

Aos companheiros de laboratório, **Milla**, **Ana Paula**, **Layana**, **Daisy** e, em especial, **Jader**, que me acolheram e sempre estiveram ao meu lado no desenvolvimento dessa pesquisa, dispostos sempre a contribuir. Vocês também são responsáveis por essa vitória! Ao parceiro “estatístico” **Marcelo Mota**, meu sincero agradecimento por todo apoio.

Aos colegas de doutorado, que compartilharam comigo aspirações, sonhos e algumas vezes frustrações.

A todos os amigos, que souberam abrir mão da minha convivência durante estes quatro anos de dedicação. Obrigado pela amizade, pelo apoio, por me entenderem, por me respeitarem e, principalmente por serem tão especiais e fundamentais.

Aos voluntários desta pesquisa, obrigado pela confiança e participação. Sem vocês nada poderia ter acontecido. Muito obrigado!

Ao magnífico reitor da Universidade Federal de Sergipe – UFS

Ao Núcleo de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Aos professores e funcionários do NPGME.

A todas as pessoas, que porventura eu não tenha citado, e que, de uma forma ou de outra, contribuíram não só para execução deste trabalho, mas, para minha evolução pessoal. Meu sincero muito obrigado.

RESUMO

Santos, Carlos Michell Tôrres. Avaliação clínica e funcional do sistema estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia pterional. UFS. 2013.

Introdução: as craniotomias pterionais são usualmente empregadas no tratamento de aneurismas da circulação anterior e ressecção de tumores. Esta técnica requer a dissecação e reinserção do músculo temporal, afetando potencialmente a articulação temporomandibular. **Objetivo:** avaliar a evolução clínica e funcional do aparelho estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia eletiva, de acesso pterional e diérese interfascial. **Métodos:** este estudo de coorte prospectivo avaliou 15 indivíduos submetidos à craniotomia pterional na Fundação de Beneficência Hospital Cirurgia, de ambos os gêneros com idade entre 21 e 60 anos. Para realizar o estudo da disfunção temporomandibular, foram aplicados o questionário de auto-relato de sintomas de disfunção temporomandibular e o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*. O exame clínico da dor, por sua vez, compreendeu a aplicação da escala visual analógica da dor e versão brasileira do questionário de dor McGill, direcionados à cabeça e articulação temporomandibular do lado operado, assim como o limiar de dor à pressão do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal. O exame da função mastigatória foi realizado por meio da investigação da eletromiografia de superfície nas situações de repouso mandibular e mastigação habitual para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, da simetria eletromiográfica entre os músculos do lado operado e não operado, além do cálculo da performance mastigatória. Por fim, o impacto que a cefaleia exercia sobre a vida dos indivíduos estudados foi investigado por meio da aplicação da versão 6 do teste de impacto das cefaleias. Todas as avaliações foram realizadas no pré-operatório e pós-operatório tardio, aos 60, 120 e 180 dias pós-cirúrgicos. Para todo o estudo foi considerado o nível de significância estatística de 5%. **Resultados:** os indivíduos relataram dificuldade em abrir a boca ($p < 0,005$) e dor à palpação da articulação temporomandibular ($p < 0,005$) de maneira significativa aos 60 dias após a cirurgia, enquanto a maioria dos pacientes apresentou limitação da abertura bucal durante todo o período pós-operatório ($p < 0,005$). Além disso, observou-se ainda uma redução significativa dos valores médios dos índices funcional ($p < 0,001$) e muscular ($p < 0,005$) aos 60 e 120 dias pós-operatórios, bem como significativo aumento da gravidade da disfunção temporomandibular aos 60 dias pós-cirúrgicos ($p < 0,005$). O limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios apresentou uma significativa redução de seus valores aos 120 dias pós-operatórios ($p < 0,005$), enquanto uma redução significativa da performance mastigatória foi evidenciada aos 180 dias após a cirurgia ($p < 0,005$). O impacto das cefaleias mostrou-se significativamente menor aos 180 dias pós-cirúrgicos ($p < 0,005$). **Conclusão:** na amostra avaliada, os pacientes apresentaram piora dos sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, piora da percepção algica à palpação na porção anterior do músculo temporal, apresentação de dor à palpação da articulação temporomandibular, limitação da abertura bucal, redução gradativa da performance mastigatória e do impacto que a cefaleia apresentou sobre a vida dos indivíduos avaliados. Em contrapartida, não foi observada alteração da atividade elétrica dos músculos mastigatórios.

Descritores: craniotomia; articulação temporomandibular; cefaleia.

ABSTRACT

Santos, Carlos Michell Tôrres. Clinical and functional evaluation of stomatognathic system in patients submitted to pterional craniotomy. UFS. 2013.

Introduction: the pterional craniotomies are usually employed in the treatment of aneurysms of the anterior circulation and tumor resection. This technique requires dissection of the temporalis muscle and its reintegration, potentially affecting the temporomandibular joint. **Objective:** to evaluate the clinical and functional evolution of stomatognathic system in patients undergoing elective pterional craniotomy and interfascial dieresis. **Methods:** this prospective cohort study evaluated 15 patients at Benefit Foundation Cirurgia Hospital who underwent pterional craniotomy, of both genders aged between 21 and 60 years. To conduct the study of temporomandibular dysfunction, were applied self-reported symptoms of temporomandibular disorders questionnaire and the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. Clinical examination of the pain applied the visual analogue scale of pain and Brazilian version of the McGill pain questionnaire, directed to the head and temporomandibular joint of the operated side, as well as the pressure pain threshold of the masseter and anterior temporalis muscles. The examination of the masticatory function was carried out through research of surface electromyography during mandibular rest and mastication for the masseter and anterior temporalis muscles, and estimation of masticatory performance. Finally, the impact that the headache had on the lives of individuals studied was investigated by applying the version 6 of headache impact test. All assessments were performed before surgery, as well as 60, 120 and 180 days postoperatively. For the entire study was considered the statistical significance level of 5%. **Results:** the subjects reported a significant difficulty in opening the mouth ($p < 0,005$) and pain on palpation of the temporomandibular joint ($p < 0,005$) at 60 days after surgery, while the majority of such patients had limitation of mouth opening round the postoperative period ($p < 0,005$). Furthermore, there was also a significant reduction in the average values of the functional ($p < 0,001$) and muscle ($p < 0,005$) indices at 60 and 120 days postoperatively and a significant increase of temporomandibular index at 60 days after surgery ($p < 0,005$). The pressure pain threshold of the masticatory muscles showed a significant reduction of their values at 120 days postoperatively ($p < 0,005$), while a significant reduction in masticatory performance was observed at 180 days after surgery ($p < 0,005$). The impact of headache was significantly lower at 180 days post-surgery ($p < 0,005$). **Conclusion:** in the sample studied, the patients had worsening of the signs and symptoms of temporomandibular disorder, worsening of algic perception to palpation in the anterior temporalis muscle, presentation of pain on palpation of the temporomandibular joint, limitation of mouth opening, gradual reduction of masticatory performance and impact that the headache had on the lives of individuals evaluated. In contrast, there was no change in the electrical activity of the masticatory muscles.

Descriptors: craniotomy; temporomandibular joint; headache.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM.....	Articulação Temporomandibular
Br-MPQ.....	Versão Brasileira do Questionário McGill de Dor
CEP.....	Comitê de Ética em Pesquisa
CVM.....	Contração Voluntária Máxima
DGM.....	Diâmetro Geométrico Médio
DPO.....	Dias Pós-operatórios
DTM.....	Disfunção Temporomandibular
EMG.....	Eletromiografia
EVA.....	Escala Visual Analógica de Dor
FBHC.....	Fundação de Beneficência Hospital Cirurgia
HIT-6.....	Teste de Impacto das Cefaleias Versão 6
IA.....	Índice Articular
IF.....	Índice Funcional
IM.....	Índice Muscular
ITM.....	Índice Temporomandibular
LDP.....	Limiar de Dor a Pressão
MH.....	Mastigação Habitual
N.....	Número de Indivíduos da Amostra
NWC.....	Número de Palavras Escolhidas
PRI.....	Índice de avaliação da dor
RDC/TMD...	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
RM.....	Repouso Mandibular
RMS.....	Raiz Quadrada Média
UFS.....	Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição dos sintomas subjetivos de DTM no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	51
Tabela 2. Valores da abertura bucal, excursões laterais e protusão mandibular no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	52
Tabela 3. Distribuição dos sinais clínicos de disfunção temporomandibular no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	53
Tabela 4. Valores do índice temporomandibular e seus subíndices no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	54
Tabela 5. Valores médios dos escores da EVA para ATM e cabeça, do lado operado, no período pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	55
Tabela 6. Valores do limiar de dor a pressão para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	56
Tabela 7. Valores médios do PRI e NWC para ATM operada e cabeça no período pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	57

Tabela 8. Dados eletromiográficos referentes ao o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal no pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	57
Tabela 9. Valores de simetria eletromiográfica entre os lados direito e esquerdo, para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, no pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	58
Tabela 10. Distribuição dos escores de performance mastigatória ao pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a cirurgia.....	58
Tabela 11. Distribuição dos escores do teste de impacto das cefaleias ao pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala analógica visual da dor.....	43
Figura 2. Algômetro CROWN n AT04236.....	44
Figura 3. Representação esquemática da localização dos eletrodos de superfície.....	46
Figura 4. Tablete de Optocal, 5 mm x 15 mm.....	47
Figura 5. Tamises montadas sobre o agitador (a); peneiras desmontadas contendo as partículas mastigadas após o peneiramento (b).....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Craniotomia.....	17
2.1.1 Craniotomia pterional.....	18
2.2 Dor.....	19
2.3 Cefaleia pós-craniotomia.....	20
2.3.1 Teste de impacto das cefaleias.....	21
2.4 Disfunção temporomandibular.....	22
2.4.1 Critério de diagnóstico para pesquisa em disfunção temporomandibular.....	25
2.4.2 Índice temporomandibular.....	26
2.4.3 Questionário de auto-relato de sintomas das disfunções temporomandibulares.....	27
2.4.4 Disfunção temporomandibular e questionário de McGill.....	27
2.4.5 Disfunção temporomandibular e eletromiografia.....	29
2.4.6 Performance mastigatória e disfunção temporomandibular.....	31
2.4.7 Limiar de dor a pressão dos músculos mastigatórios.....	32
2.5 Disfunção temporomandibular pós-craniotomia.....	34
2.6 Disfunção temporomandibular e cefaleia pós-craniotomia.....	36
3 OBJETIVOS	39
3.1 Geral.....	39
3.2 Específicos.....	39
4 MÉTODOS	40
4.1 Delineamento do estudo.....	40
4.2 Casuística.....	40
4.2.1 Critérios de inclusão.....	41
4.2.2 Critérios de exclusão.....	41
4.2.3 Anamnese.....	42

4.2.4 Estudo da disfunção temporomandibular.....	42
4.2.5 Exame clínico da dor.....	43
4.2.6 Exame da função mastigatória.....	45
4.2.7 Teste de impacto da cefaleia.....	49
4.2.8 Análise estatística.....	49
5 RESULTADOS.....	50
6 DISCUSSÃO.....	60
7 CONCLUSÃO.....	68
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE A (Termo de consentimento livre e esclarecido).....	88
ANEXO 1 (CAAE 0040.0.107.000-11).....	91
ANEXO 2 (Questionário de auto-relato de sintomas de DTM).....	92
ANEXO 3 (RDC/TMD).....	93
ANEXO 4 (Índice temporomandibular).....	97
ANEXO 5 (Versão brasileira do questionário McGill).....	98
ANEXO 6 (Teste de impacto da dor de cabeça – versão 6).....	99
ANEXO 7 (Artigo 1).....	100
ANEXO 8 (Artigo 2).....	122
ANEXO 9 (Artigo 3).....	141
ANEXO 10 (Artigo 4).....	169

1 INTRODUÇÃO

A dor é um sintoma importante que é considerado o quinto sinal vital (CALIL; PIMENTA, 2010); quando não tratada, pode repercutir em importantes complicações como depressão, ansiedade, isolamento social, distúrbios do sono, agitação, agressividade, comprometimento da função cognitiva, incapacidade funcional e diminuição da qualidade de vida, levando à dependência em atividades diárias e a um maior gasto com serviços de saúde (WILLIAMS, 1984; GOMES; MENDONÇA, 2002).

Frequentemente, a dor é um sintoma relatado por pacientes após a realização de cirurgias cranianas. Na maioria dos casos, o quadro algico pós-cirúrgico apresenta boa evolução e desaparece, mas em alguns pacientes esta situação se perpetua, mesmo depois de finalizado o processo de cicatrização (APUZZO, 1993; WINN, 2004). Apesar de grande parte dos pacientes submetidos à craniotomia apresentarem dor de intensidade moderada a grave (BENEDITTIS et al., 1996; QUINEY et al., 1996), a mesma frequentemente não é tratada em virtude dos riscos oriundos da terapia medicamentosa (ROBERTS, 2005; TALKE; GELB, 2005).

A cefaleia é uma complicação comum após a maioria dos procedimentos cirúrgicos envolvendo a cabeça e o pescoço (GEE; ISHAQ; VIJAYAN, 2003) e acomete entre 60% e 80% dos pacientes submetidos a craniotomia (BENEDITTIS et al., 1996; QUINEY et al., 1996). Os processos físicos de incisão, tração e secção tecidual, utilizados para realização da craniotomia estimulam terminações nervosas livres e nociceptores específicos, levando à dor pós-cirúrgica (BASBAUM, 1999; RAJA; DOUGHERTY, 2000). Além disso, diversos fatores podem estar relacionados à presença de cefaleia pós-craniotomia, tais como: infecções, cefaleia secundária à lesão operada, cefaleia secundária às alterações teciduais na área cirúrgica (fibrose, isquemia), sequelas neuropáticas, hiperalgesia e disfunção temporomandibular (DTM) (PRICE; MAO; MAYER, 1994; ROCHA FILHO, 2006; ROCHA FILHO et al., 2007).

A DTM é uma desordem neuromuscular, prevalente em adultos jovens entre 20 e 40 anos de idade, predominante no sexo feminino e caracterizada

pela presença de ruídos na articulação temporomandibular (ATM), limitações dos movimentos mandibulares, hiperestesia e dor nos músculos mastigatórios, que podem estar associadas a cefaleias crônicas e dor nos músculos da cabeça e do pescoço (BASTOS; TESCH; DENARDIN, 2008; BRANCO et al., 2008; MENEZES et al., 2008). Yasuda et al., (2010) relatam que após a craniotomia pretemporal, a atrofia do músculo temporal foi observada em diversos pacientes, contudo, o motivo do aparecimento intermitente da atrofia e/ou DTM ainda é desconhecido. As craniotomias de acesso pterional, usualmente empregadas no tratamento de aneurismas da circulação anterior e ressecção de tumores, caracterizam-se pela necessidade de dissecação e reinserção do músculo temporal (ROCHA FILHO, 2006; ROCHA FILHO et al., 2007), o que poderia relacionar-se ao surgimento da DTM pós-craniotomia.

Tendo em vista os desequilíbrios volumétricos observáveis no músculo temporal do lado operado em relação ao lado não operado (YASUDA et al., 2010), seria plausível que a craniotomia pterional possa predispor ao aparecimento da DTM, assim como influenciar na intensidade e perpetuação dos seus sinais e sintomas. Apesar da existência de uma possível correlação entre craniotomia e desordens temporomandibulares, são escassos os estudos sobre DTM pós-craniotomia, principalmente no que concerne à avaliação em longo prazo da evolução clínica e funcional do sistema estomatognático de pacientes submetidos a tal procedimento cirúrgico (ANDRADE JR et al., 1998; ROCHA-FILHO, 2006; ROCHA-FILHO et al., 2007; YASUDA et al., 2010).

A realização do presente estudo é justificada pelo limitado número de pesquisas que discorrem acerca do comportamento eletromiográfico do músculo temporal (YASUDA et al., 2010) e da evolução clínica dos sinais e sintomas da DTM (ANDRADE JR et al., 1998; YASUDA et al., 2010) subsequentes à craniotomia pterional, além da inexistência de investigações científicas a respeito da interferência deste procedimento cirúrgico sobre o índice temporomandibular e seus subíndices, o comportamento eletromiográfico do músculo masseter, a performance mastigatória, o limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios, o auto-relato de sintomas da DTM e o teste de impacto das cefaleias. Dentro da temática exposta, a presente investigação apresenta-se ainda como a primeira a propor um estudo de coorte prospectivo que contemple avaliações pré-

operatórias dos pacientes submetidos à craniotomias pterionais, gerando uma compreensão mais apurada das repercussões clínicas e funcionais observadas no período pós-cirúrgico tardio. Neste sentido, o presente estudo visou avaliar a evolução clínica e funcional do sistema estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia eletiva, de acesso pterional e diérese interfascial, para ressecção de tumores cerebrais benignos ou clipagem de aneurismas intracranianos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CRANIOTOMIA

O termo craniotomia refere-se à abertura cirúrgica do crânio. De acordo com o compartimento craniano acessado, estas cirurgias podem ser agrupadas em supratentoriais e infratentoriais; nas craniotomias supratentoriais, o acesso cirúrgico é realizado no compartimento superior do crânio, cranial à tenda do cerebelo, contrariamente às infratentoriais que dão acesso ao compartimento caudal à tenda do cerebelo (GRAY; MATTA, 2005).

Diversos ensaios clínicos realizados em craniotomias supratentoriais demonstram uma necessidade da administração de analgésicos em 50 a 90% dos casos (GOLDSACK; SCUPLAK; SMITH, 1996; GUY et al., 1997; BISWAS; BITHAL, 2003; GERLACH et al., 2003). Todavia, Irefin et al. (2003) relatam não haver diferença entre craniotomias infratentoriais, supratentoriais e cirurgias da coluna quanto aos escores de dor, náuseas ou quantidade de analgésicos utilizados.

As craniotomias da região temporal são as mais relacionadas ao aparelho estomatognático, uma vez que requerem a diérese do músculo temporal (SPETZLER; LEE, 1990). Este sítio cirúrgico inclui os acessos pterional, frontotemporal, frontoesfenotemporal e subtemporal, sendo o primeiro mais frequentemente utilizado para a clipagem de aneurismas da circulação anterior e posterior, bem como para ressecção de tumores da base do crânio (APUZZO, 1993; WINN, 2004).

Quando o músculo esquelético é cortado (e suturado), o reparo de suas fibras é dado pela deposição de tecido conjuntivo fibroso (COTRAN et al., 1989), o que nesta situação poderia levar à fraqueza oclusional observada posteriormente a tais procedimentos (ANDRADE JR. et al., 1998). No local da lesão, estímulos nociceptivos repetitivos sensibilizam as terminações nervosas e reduzem o limiar de percepção da dor (hiperalgesia). Este fenômeno de “sensibilização periférica” participa da geração e manutenção da dor e pode ainda contribuir para geração da inflamação neurogênica que amplia a área da dor para regiões adjacentes (ROBINSON et al., 2004; SESSLE, 2005).

Mudanças morfológicas, bioquímicas e funcionais ocorrem em nível neuronal, como consequência da intensidade e frequência do estímulo nocivo por traumatismo e/ou inflamação dos tecidos periféricos, os quais alteram e excitam as atividades do sistema nervoso central. Tais alterações contribuem para expansão dos campos receptores dos neurônios nociceptivos, elevando sua resposta ao estímulo irritante e reduzindo o limiar de tolerância aos estímulos na região afetada. Além disso, incentivam a ativação de receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), considerados importantes no aparecimento e manutenção de alterações na sensibilidade central (hiperalgesia secundária e alodínia) e que decorrem de processos inflamatórios crônicos (SALTER, 2004; SESSLE, 2005). O fenômeno de “sensibilização central” manifesta-se, portanto, pela expansão do campo nociceptivo, aumento da frequência de disparo dos potenciais de ação espontâneos e por uma resposta exagerada a estímulos mecânicos e térmicos dos neurônios do corno dorsal da medula espinhal (PRICE; MAO; MAYER, 1994).

2.1.1 Craniotomia pterional

Nas craniotomias em que o acesso cirúrgico adotado é o pterional, o procedimento cirúrgico inicia-se por uma incisão cutânea um centímetro anterior ao trágus, na porção superior do arco zigomático, estendendo-se cranialmente até a linha temporal superior e daí dirigindo-se anteriormente à linha média. A fáscia temporal é mantida intacta durante a incisão na pele. Assim que a incisão alcança a linha temporal anterior é aprofundada, para incluir o pericrânio que será rebatido anteriormente em conjunto ao retalho de pele. Dissecam-se cuidadosamente os tecidos moles que recobrem o arco zigomático para expor o processo zigomático do osso frontal, sem que haja lesão do ramo frontal do nervo facial. A craniotomia é então realizada, permitindo acesso à porção lateral da dura-máter através da remoção do osso frontal, da parte escamosa do osso temporal e da asa maior do osso esfenoide. O encéfalo pode então ser acessado após a abertura da dura-máter (APUZZO, 1993; WINN, 2004, ROCHA-FILHO, 2006).

O acesso cirúrgico prossegue com a abertura da fissura silviana e das cisternas basais, utilizando técnica microcirúrgica. Neste procedimento, são alcançáveis a cisterna olfatória, cisterna carotídea, compartimento esfenoidal da fissura silviana, cisterna quiasmática, cisterna da lâmina *terminalis*, cisterna ambiens, cisterna interpeduncular e cisterna crural (WEN et al., 2001).

Neste tipo de acesso cirúrgico, podem ser elegíveis ao procedimento diferentes técnicas de diérese: na diérese interfascial, o couro cabeludo e a gálea aponeurótica são elevados como primeiro retalho e o músculo e fáscia temporais como segundo retalho, o que facilita a exposição da via pterional, mas expõe a risco de lesão os ramos frontotemporais do nervo facial (SPETZLER; LEE, 1990), atrofia do músculo temporal e DTM (SPETZLER; LEE, 1990; RHOTON, 1993); na diérese cutaneomiofascial, o couro cabeludo, epicrânio, músculo e fáscia temporais são rebatidos em conjunto (ANDRADE JR et al., 1996).

2.2 DOR

A dor é um sintoma que afeta diversas pessoas no mundo inteiro, alterando a funcionalidade física e o estado emocional, prejudicando a capacidade para o trabalho e diminuindo a qualidade de vida. Esse é um dos maiores problemas de saúde, em especial quando abordado sob os aspectos do sofrimento humano causado pela experiência dolorosa (TURK; OKIFUJI, 1998).

A dor divide-se em três categorias básicas: aguda, crônica e dor relacionada ao câncer (MERSKEY, 1988; ASHBUM; STAATS, 1999). A dor aguda é uma resposta normal ao dano tecidual e geralmente resolve-se concomitantemente ou imediatamente após a cura do tecido lesado (ASHBUM; STAATS, 1999). A dor crônica pode ser desencadeada por uma lesão ou doença e perpetuada por fatores que vão além da etiologia primária e específica da dor. Comumente, esta é definida como a dor que persiste por um tempo maior que a cura. Todavia, para Melzack e Loaser (1999) não é o tempo de duração da dor que distingue o processo agudo do crônico, mas sim a incapacidade do corpo em restaurar as funções fisiológicas para os níveis normais. A dor relacionada ao

câncer refere-se à dor que resulta da expansão tumoral, metástases ou efeitos tóxicos de quimioterapia e radioterapia (ASHBUM; STAATS, 1999).

A dor é reconhecidamente o 5.º sinal vital e, portanto, sua avaliação se faz imprescindível ao seu adequado manejo. Sua avaliação permite uma atuação mais precisa e objetiva, no tocante ao seu tratamento, uma vez que a partir desta podemos tornar a dor “mais visível”. São vários os instrumentos que podem ser utilizados para avaliar a dor, os quais devem ser elegíveis de acordo com o doente, da sua situação clínica e da sua compreensão frente a mesma (SOUZA, 2002).

Os instrumentos para avaliação da dor podem ser: unidimensionais, quantitativos ou de intensidade (escala visual analógica, numérica ou verbal simples); topográficos (diagrama corporal); multidimensionais (quantitativos, qualitativos e de personalidade); instrumentos de avaliação de personalidade e instrumentos específicos (para doentes que não se comunicam ou para utilização pediátrica) (PIMENTA; TEIXEIRA, 1996; RIGOTTI; FERREIRA, 2005).

2.3 CEFALEIA PÓS-CRANIOTOMIA

As lesões decorrentes do traumatismo cirúrgico podem causar cicatrizes, isquemia e hiperalgisia (PRICE; MAO; MAYER, 1994). A cefaleia é uma complicação comum após a maioria dos procedimentos cirúrgicos da cabeça e pescoço (GEE et al., 2003), sendo relatada como moderada ou grave por 60% a 80% dos pacientes após a craniotomia (BENEDITTIS et al., 1996; QUINEY et al., 1996). De acordo com a *International Headache Society* (IHS, 2004), na maioria dos doentes, a cefaleia melhora em até sete dias e em menos de 25% dos casos ocorre cefaleia crônica decorrente do procedimento cirúrgico. A classificação internacional de cefaleias considera a cefaleia pós-craniotomia como secundária a traumatismo, podendo manifestar-se de forma aguda ou crônica (IHS, 2004).

Por cefaleia pós-craniotomia aguda entende-se: cefaleia de intensidade variável, máxima na área da craniotomia, realizada por outra razão que não trauma cefálico, que tem início em até sete dias subsequentes à craniotomia e se resolve em até três meses ou que persiste sem que tenham se passado três meses do procedimento cirúrgico. A cefaleia crônica pós-craniotomia

caracteriza-se pelos mesmos aspectos da abordada anteriormente, exceto pelo fato de persistir por mais de três meses após a craniotomia (IHS, 2004). Contudo, Rocha Filho et al., (2010) sugerem que o tempo de início da cefaleia pós-craniotomia possa ser de até 30 dias.

A etiopatogenia desta afecção admite os eventos traumáticos e suas consequências; nos casos crônicos, a inflamação meníngea (JACKSON et al., 2000; IHS, 2004), compressão nervosa, adesão de músculo à dura-máter, fibrose muscular ou meníngea (HARNER; BEATTY; EBERSOLD, 1995; IHS, 2004), sensibilização central (GRAY; MATA, 2005), formação de neuromas (FERREIRA; DACH; SPECIALI, 2012), além de mecanismos ainda desconhecidos podem estar envolvidos no processo (IHS, 2004). Dentre os mecanismos ainda não elucidados, seria plausível que o músculo temporal possa atuar como fator de desequilíbrio mecânico da função mandibular após craniotomias, o que contribuiria para o aparecimento da cefaleia, uma vez que esta é experienciada por cerca de 70% dos que sofrem de DTM (COSTA; DABREU; CENDES, 2008).

Ribeiro et al, (2013) investigaram em 91 paciente a prevalência e intensidade da dor de cabeça durante a primeira semana após a craniotomia, o registro da dor no prontuário do paciente, o uso de analgésicos, assim como os fatores preditivos para dor de cabeça. Tal estudo identificou que no segundo dia pós-operatório 29,2% dos pacientes apresentaram dor de cabeça, a qual era subnotificada nos registros dos pacientes. De acordo com estes autores, os medicamentos mais utilizados, em 75% dos casos, foram os anti-inflamatórios não-esteroides e que a idade menor que 45 anos, além do tempo de cirurgia maior que quatro horas, eram associados à ocorrência da cefaleia imediata pós-craniotomia.

2.3.1 Teste de impacto das cefaleias

O teste de impacto das cefaleias versão 6 (HIT-6) mede o impacto da cefaleia por meio de seis questões que incluem a gravidade da dor, perda de capacidade de trabalho e atividades sociais, cansaço, alterações cognitivas e do humor. Cada questão é quantificada numa escala de cinco possíveis

pontuações, da seguinte forma: nunca representa seis pontos; raramente diz respeito a oito pontos; às vezes refere-se a 10 pontos; 11 pontos são atribuíveis à resposta com muita frequência; e 13 para a resposta sempre. O resultado do teste é representado pela soma dessas questões que refletem o grau do impacto da cefaleia, variando de 36 a 78 pontos, onde: de 36-49 representa pequeno ou nenhum impacto; de 50 a 55 refere-se a algum impacto; um impacto acentuado é demonstrado de 56-59; e impacto muito grave acima de 60 (DOWSON, 2001).

Apesar de tal método ser amplamente utilizado na investigação do impacto das cefaleias nas mais variadas condições (HERTOGH et al., 2009; PEREIRA-NETO et al., 2010; MATEOS et al. 2011; SANDRINI et al., 2011; SUH; PARK; SHIN, 2012), a literatura vigente não emprega o HIT-6 para avaliar o impacto das cefaleias sobre pacientes submetidos ao procedimento de craniotomia pterional. Esta metodologia pode, portanto, indicar o impacto da cefaleia sobre a vida dos pacientes submetidos à craniotomia pterional.

2.4 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

O Sistema estomatognático designa um conjunto de estruturas bucais (maxila, mandíbula, arcadas dentárias, músculos mastigatórios, articulações temporomandibulares, glândulas salivares, além dos sistemas vascular, linfático e nervoso) que desenvolvem funções em comum, participando dos processos de mastigação, deglutição, respiração e fonoarticulação. Seu perfeito funcionamento depende da harmonia das ações por parte dos seus componentes (THE ACADEMY OF PROSTHODONTICS, 1999).

A DTM é um termo geral utilizado para agrupar diversos problemas clínicos que podem afetar os músculos mastigatórios e/ou a ATM (BARROS et al., 2009). Essa condição pode causar dor aguda ou crônica, normalmente recorrente, e ser de origem articular, muscular ou mista (LEEuw et al., 1994) e/ou de estruturas associadas (OKESON, 2000). Frequentemente aparece associada a dores crônicas (TURK; RUDY, 1987; SOLBERG NES et al., 2010), ou pode estar relacionada a afecções sistêmicas como a fibromialgia (SILVA et al., 2012; FRAGA et al., 2012), neuropatias (KARIBE et al., 2011) ou depressão (FERRANDO et al., 2004; GUARDA-NARDINI et al., 2012).

Sua etiologia é multifatorial, possivelmente relacionada a alterações posturais (VISSHER et al., 2002; CUCCIA; CARADONNA, 2009; SAITO; AKASHI; SACCO, 2009; FARIAS NETO et al., 2010), fatores emocionais e psicossociais (FERRANDO et al., 2004; BONJARDIM et al., 2005; MARTINS, 2007; IVKOVIC et al., 2008; MONTEIRO et al., 2011; BUARQUE; SILVA et al., 2012), hábitos parafuncionais (AKHTER et al., 2011; BRANDINI et al., 2012;), fatores oclusais (LERESCHE, 1997; SOLOW; SONNESEN, 1998; NOMURA et al., 2007), genéticos (SMITH et al., 2011; MAIXNER et al., 2011), intubação endotraqueal (MARTIN et al., 2007), trauma que envolve tecidos locais, microtrauma crônico repetitivo e uso não habitual da mandíbula (SARLANI, 2003).

Diversos sinais e sintomas podem ser manifestados na presença das desordens temporomandibulares, dentre eles a dor na articulação temporomandibular e na musculatura mastigatória, dor periauricular, limitação ou desvio nos movimentos mandibulares e ruídos durante a função mandibular, assim como a dor proveniente da função e palpação de músculos mastigatórios, ou mesmo uma relação oclusal estática e dinâmica anormal (DWORKIN et al., 1990). Caracterizam-se como sinais de DTM a presença de ruídos articulares, limitação na amplitude de movimento ou desvios durante a função mandibular (DWORKIN et al., 1990), enquanto que a dor pré-auricular, dor na ATM ou nos músculos mastigatórios representam os sintomas (ASTJS, 2003).

Segundo Dimitroulis, Dolwick e Gremillion (1995), algumas condições podem ser consideradas como constituintes da DTM, sendo estas listadas em ordem decrescente de ocorrência a seguir: dor e disfunção miofascial; degeneração interna; artrite (osteoartrite, inflamatória, infecciosa, e metabólica); hipermobilidade (subluxação ou luxação); trauma agudo (contusões ou fraturas); anquilose (verdadeira ou falsa); anormalidades do desenvolvimento (genéticas ou adquiridas); e neoplasia (benigna ou maligna).

Apesar de muitos pacientes não apresentarem queixas de algum sintoma relacionado à DTM, a literatura sugere que 40% a 60% dos indivíduos na população geral apresentam algum tipo de distúrbio temporomandibular, o que pode ser explicado pela presença de sinais subclínicos que não são relatados como sintomas pelos pacientes. Inúmeros fatores, entre eles, oclusais,

traumáticos, alterações articulares e musculares, hábitos parafuncionais (bruxismo) e estresse emocional e físico, podem reduzir a capacidade adaptativa do aparelho estomatognático e levar à ocorrência da disfunção (OKESON, 2000). Todavia, segundo o mesmo autor, não se pode afirmar até que ponto tais fatores podem ser considerados como predisponentes, perpetuantes ou apenas coincidentes. É válido ressaltar que a cefaleia, otalgia, tinnitus e aura têm sido reconhecidas como características componentes da DTM (COX, 2008).

Oliveira et al. (2006), após aplicação de um índice anamnésico em 2.396 estudantes brasileiros, com média de idade de 22 anos, verificaram uma prevalência de DTM em 68,6% dos entrevistados. Corroborando os resultados expostos pelos autores citados anteriormente, Katsoulis et al., (2012) após avaliarem os prontuários de 4.053 pacientes do serviço de odontologia da Universidade de Bern, identificaram o crescente aumento em despesas com o tratamento da DTM pelas agencias federais de seguro saúde.

Apesar das divergências metodológicas no que diz respeito à investigação da DTM, John, Dworkin e Mancl (2005) a consideram como um problema de saúde pública em virtude da alta prevalência de seus sinais e sintomas. Silveira et al., (2007) referem que mais de 50% da amostra estudada apresentou ao menos um sinal de DTM, enquanto Olivo et al., (2006) verificam tal aspecto entre 50% e 75% da população investigada.

Por meio da entrevista telefônica aplicada a 1.230 sujeitos com idade entre 15 e 65 anos, Gonçalves et al., (2010) avaliaram a presença de sintomas de DTM de acordo com os critérios propostos pela Academia Americana de Dor Orofacial. Os resultados sugerem que no Brasil os sintomas são mais prevalentes em mulheres, sendo o relato de pelo menos um deles reportado por 39,2% dos voluntários. Nesta investigação, os sintomas mais comumente relatados foram o ruído e dor na ATM, bem como dor nos músculos mastigatórios.

Bonjardim et al., (2009) verificaram a prevalência de DTM em 196 residentes da cidade de Aracaju-SE (de 18 a 25 anos), por meio da aplicação de um questionário anamnésico para a determinação do diagnóstico e severidade da DTM. Os resultados indicaram uma prevalência de DTM em 50% da amostra,

com maior prevalência em mulheres (57,42%); contudo, o grau moderado ou severo apresentou-se em apenas 9,18% dos casos.

Uma avaliação de 243 indivíduos proposta por Bagis et al., (2012) revelou que a presença de dor no músculo temporal era equivalente para ambos os gêneros; entretanto, o uso de antidepressivos, dor no masseter e a presença de ruídos na ATM foram mais prevalentes no gênero feminino. Esse fato pode ser justificado por fatores emocionais, uma vez que socialmente as mulheres enfrentam maiores dificuldades em aliviar a tensão (SMITH, 1976); por diferenças anatômicas, tendo em vista que evidências tomográficas mostram que as mulheres tendem a ter cabeças condilianas retroposicionadas quando comparadas aos homens, sugerindo que este fator possa predispor a um deslocamento anterior do disco (PULLINGER et al., 1985); a frouxidão ligamentar (OKESON, 2000; COSTER; MARTENS; PAEPE, 2005; KAVUNCU et al., 2006) e mudanças hormonais associadas com a menstruação (LERESCHE, 1997; OKESON, 2000); ou mesmo pela maior procura por parte das mulheres a tratamentos, tanto por problemas obstétricos e/ou ginecológicos para si mesmas, como pediátricos para seus filhos, gerando uma maior possibilidade de exposição dos seus sintomas a profissionais da área da saúde (SMITH, 1976).

Todavia, apesar de diversos autores discutirem acerca da maior prevalência da DTM no gênero feminino (LERESCHE, 1997; BARONE; SBORDONE; RAMAGLIA, 1997; KAPILA; XIE, 1998; ALAMOUDI et al., 1998; MANFREDINI; CHIAPPE; BOSCO, 2006; OLIVEIRA et al., 2006; MARTINS et al., 2007), Widmalm et al., (1994) e Meisler (1999) consideram que a severidade dos sinais e sintomas da DTM pode estar mais relacionada à faixa etária que ao gênero do indivíduo. Nenhum estudo prévio avaliou a presença de DTM em pacientes submetidos a craniotomia pterional.

2.4.1 Critério de diagnóstico para pesquisa em disfunção temporomandibular

Para o diagnóstico desta disfunção, a parte mais importante da avaliação clínica certamente é o histórico do paciente (DIMITROULIS; DOLWICK; GREMILLION, 1995). O *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular*

Disorders (RDC/TMD) foi criado por Dworkin e LeResche (1992) com intuito de maximizar a confiabilidade e minimizar a variabilidade dos métodos de exame e julgamento clínico acerca da DTM. O RDC/TMD apresenta versão validada para a língua portuguesa (Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular) e seu eixo I proporciona um critério padronizado para o diagnóstico da DTM com boa margem de segurança intra e interexaminadores. Essa ferramenta foi traduzida e validada no Brasil (PEREIRA JR, 2004).

Este método de avaliação clínica não é hierárquico e permite diagnósticos múltiplos para um único indivíduo. O mesmo compreende dois eixos de classificação, onde o primeiro eixo refere-se a aspectos clínicos das desordens temporomandibulares e contempla três grupos: I - diagnóstico muscular; II - desalocamento discal; e III - artralgia, artrite e artrose; onde, como regra diagnóstica, a um indivíduo poderá ser atribuído no máximo um diagnóstico muscular (dor miofascial ou dor miofascial com abertura limitada, mas não ambos) para cada lado e no máximo um diagnóstico do grupo II e um do grupo III.

O segundo eixo do RDC/TMD contempla as deficiências relacionadas à dor e condição psicológica do paciente e como critério de classificação inclui: I - intensidade da dor e grau de deficiência; II - depressão; e III - limitações relacionadas à função mandibular (DWORKIN; LERESCHE, 1992). A metodologia do RDC/TMD fornece, portanto, critérios padronizados para o diagnóstico da DTM (LAUSTEN; GLAROS; WILLIAMS, 2004).

Apesar de ser considerado o “padrão ouro” na investigação clínica da DTM, podem ser observadas algumas limitações à sua aplicação, uma vez que se trata de um critério para pesquisa, pacientes com sinais e sintomas clinicamente relevantes podem não se enquadrar nas classificações do RDC/TMD (CHAVES; OLIVEIRA; GROSSI, 2008). Outro aspecto que deve ser considerado é a falta de evidência científica para alguns critérios operacionais, como a exemplo da carência na fundamentação acerca da especificidade e sensibilidade dos valores de pressão manual para palpação de músculos intra e extraorais (SHAEFER et al., 2001). Todavia, vale ressaltar que apesar de suas limitações, este instrumento tem sido amplamente utilizado em pesquisas científicas (CHAVES; OLIVEIRA; GROSSI, 2008).

2.4.2 Índice temporomandibular

Proposto inicialmente com a nomenclatura de índice craniomandibular (FRICTON; SCHIFFMAN, 1986; FRICTON; SCHIFFMAN, 1987), o índice temporomandibular é resultante da média aritmética do somatório de três subítemos: Índice Funcional (IF), Índice Muscular (IM) e Índice Articular (IA). Em cada um destes, estão listados itens específicos relativos aos sinais clínicos de DTM, para os quais se atribui valor zero, na ausência do sinal clínico, ou valor um, na sua presença.

O IF inclui 12 itens relacionados à amplitude dos movimentos mandibulares, que caracterizam dor ou limitação e desvio da mandíbula durante o movimento de abertura. O IM mensura a dor associada com a palpação digital bilateral dos músculos mastigatórios intra e extra-orais num total de 20 pontos. O IA inclui oito itens relacionados à dor provocados pela palpação digital de dois pontos para cada articulação temporomandibular (ATM) e a ocorrência de ruído em cada uma delas. Portanto, o IF, IM, e IA serão obtidos pela divisão da soma dos achados positivos pelo número de sinais totais avaliados. O escore do índice temporomandibular (ITM) e dos três sub-índices (IF, IM, e IA) varia entre 0 e 1, sendo 1 o escore que demonstra a pior condição temporomandibular (PEHLING et al., 2002).

2.4.3 Questionário de auto-relato de sintomas das disfunções temporomandibulares

Com base em questionários previamente existentes (HELKIMO, 1974a; HELKIMO, 1974b; FONSECA, 1992). Conti et al., (1996) desenvolveram um questionário anamnésico de auto-relato, composto por 10 questões acerca de sintomas comuns de DTM, tais como a presença/ausência de dor facial, dor de cabeça, dificuldade na mastigação, dor ou limitação de abertura bucal e ruído articular. Para cada uma das questões propostas, é oferecida como possibilidade de resposta: “não” (escore = zero); “às vezes” (escore = um); ou

“sim” (escore = dois); enquanto um escore três é utilizado para indicar dor severa ou sintomas bilaterais. A somatória dos valores obtidos permite a classificação da amostra em relação à DTM (Índice de DTM), onde os valores centrados entre zero e três representam ausência de DTM; valores entre quatro e oito, a presença de DTM leve; de nove a quatorze, DTM moderada; e DTM severa quanto a somatória dos valores totaliza de 15 a 23.

2.4.4 Disfunção temporomandibular e questionário de McGill

O *McGill Pain Questionnaire*, inicialmente desenvolvido na língua inglesa por Melzack e Torgerson (1971) e Melzack (1975), surgiu da necessidade de facilitar o relato das dores sofridas pelo paciente, uma vez que este instrumento multidimensional fornece medidas quantitativas da dor, as quais podem ser submetidas à análise estatística. A investigação, portanto, deve identificar a qualidade da dor experienciada, de acordo com descritores assinalados pelos sujeitos avaliados.

Em 1996, Pimenta e Teixeira desenvolveram e validaram uma versão do referido questionário para a língua portuguesa. A versão brasileira do Questionário McGill de Dor (Br-MPQ) é capaz de indicar o impacto da dor sobre a vida do indivíduo avaliado, de acordo com as seguintes categorias: prejuízo social, atividades da vida diária, percepção do outro, tolerância à dor, (sensação de estar doente, sensação de utilidade e satisfação com a vida.

Essa ferramenta avaliativa é composta por quatro partes distintas, onde: (I) a primeira parte do questionário contém um esquema do corpo humano, utilizado para localizar a dor em termos de espacialidade e profundidade; (II) a segunda parte busca coletar informações sobre as propriedades temporais da dor, circunstâncias em que ela começou a ser percebida, e o conjunto de intervenções analgésicas que estão sendo ou que já foram usadas para minimizá-la; (III) a terceira parte procura ajudar o paciente a relatar as qualidades específicas de suas dores, uma vez que, além de prever um espaço para a queixa espontânea da dor, é formada por um conjunto de 68 palavras que descrevem diversas qualidades das experiências dolorosas em geral; (IV) a quarta parte busca avaliar a intensidade da dor presente, por meio de uma

escala numérica que varia de um a cinco, associada com as seguintes palavras: (1) fraca; (2) moderada; (3) forte; (4) violenta; e (5) insuportável (PIMENTA; TEIXEIRA, 1996).

A terceira parte do questionário se faz extremamente importante para a devida caracterização da dor. As 68 palavras estão distribuídas em 20 subcategorias, onde o paciente terá a liberdade de assinalar a cada subcategoria uma ou nenhuma destas palavras, de acordo com as características de sua dor. O agrupamento destas subcategorias resulta em quatro categorias de palavras distintas, onde: as palavras elencadas na categoria sensorial-discriminativa diferenciam os aspectos sensoriais da experiência dolorosa; as afetivo-motivacionais representam o sofrimento íntimo daquele que é submetido à dor; as subjetivo-cognitivas, refletem a importância do desconforto subjetivo global gerado pela presença da dor, tanto em termos perceptuais quanto reativos; enquanto as subclasses mistas referem-se a palavras que englobam mais de um dos aspectos citados anteriormente (PIMENTA; TEIXEIRA, 1996).

As três principais variáveis quantitativas possivelmente deriváveis do questionário são: o Índice de Avaliação da Dor (PRI), o qual é baseado nos valores numéricos associados com as palavras de descrição dentro de cada subclasse da parte III do Br-MPQ; o Número de Palavras Escolhidas (NWC) pelos pacientes para descrever a dor, na parte III do questionário; e a Intensidade da Dor Presente (PPI), na parte IV do questionário (PIMENTA; TEIXEIRA, 1996).

Oliveira et al., (2003) estudaram o impacto da dor na vida de 22 indivíduos acometidos pela DTM, por meio da Br-MPQ. Os mesmos postulam que a dor oriunda da DTM crônica tem um impacto negativo na qualidade de vida do paciente, prejudicando as atividades do trabalho (59,09%), da escola (59,09%), o sono (68,18%) e o apetite/alimentação (63,64%). Outro aspecto relevante na conclusão apresentada pelos autores é que o questionário empregado, embora não específico para avaliação da qualidade de vida, permitiu a revelação desse impacto.

2.4.5 Disfunção temporomandibular e eletromiografia

O monitoramento da atividade elétrica das fibras musculares através da eletromiografia (EMG) permite verificar as condições fisiológicas do sistema estomatognático (MALTA et al., 2006). Este método avaliativo possibilita um melhor conhecimento do desempenho dos músculos mastigatórios em diferentes situações funcionais, seja na postura de repouso mandibular, nos movimentos dos reflexos reguladores e nas mudanças do padrão muscular. Na pesquisa clínica, tem se constituído num importante instrumento para a investigação das bases fisiológicas das alterações que acometem a musculatura em estudo e representa um meio não só de avaliação, como também de acompanhamento do tratamento (TOMÉ; MARCHIORI, 1999).

A EMG capta seu sinal através de eletrodos de superfície, posicionados em pontos anatômicos específicos que se relacionam ao músculo a ser avaliado. As informações coletadas são então processadas e os sinais são reproduzidos na tela de um computador. Na DTM, a EMG é utilizada para verificar o padrão de atividade dos músculos mastigatórios na posição postural de repouso da mandíbula, em função mastigatória ou em contração voluntária máxima (BASSANTA; SPROESSER; PAIVA, 1997; LASSAUZAY et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2008).

Este método tem sido utilizado para avaliar pacientes com DTM, no entanto, diferenças metodológicas no diagnóstico da DTM, na aquisição dos sinais eletromiográficos e posição dos eletrodos, morfologia muscular facial ou no tipo de coleta do sinal são fatores que dificultam a reprodutibilidade e a confiabilidade de tais estudos (BAKKE et al., 1989).

O índice de Helkimo classifica a severidade de sinais clínicos de DTM por meio da investigação da limitação na amplitude de movimento mandibular, limitação na função da ATM, dor muscular, dor na ATM e dor no movimento mandibular (ARDIZONE et al., 2010). Ardizone et al., (2010) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal em 95 indivíduos classificados de acordo com o índice de Helkimo em três grupos distintos, de acordo com o grau de severidade de DTM, e comparados ao grupo controle. Essa investigação foi realizada durante o repouso mandibular, apertamento dental e mastigação habitual. Como resultado,

observou-se que os três grupos apresentaram diminuição do sinal eletromiográfico do músculo masseter em relação ao grupo controle, sendo esta mais pronunciada durante o apertamento dental e mastigação.

Apesar de estudos recentes relatarem diferenças significantes da variação do potencial elétrico em indivíduos com DTM (TARTAGLIA et al., 2008; ARDIZONE et al., 2010). Berretim-Félix et al., (2005) observaram que o comportamento dos músculos mastigatórios em indivíduos com DTM, durante a mastigação habitual, é semelhante a verificada em indivíduos sem disfunção.

Uma recente revisão sistemática da literatura (AL-SALEH et al., 2012), acerca da utilização da EMG para o diagnóstico da DTM, indica que os estudos avaliados apresentam baixa sensibilidade, contradições entre os níveis de especificidade e ainda que os cálculos de probabilidade e valores preditivos não são úteis ao diagnóstico da DTM por meio da EMG. Por sua vez, Manfredini et al., (2012) expõem que o uso da eletromiografia para diagnóstico de DTM não é justificada pela prática baseada em evidência, o que possivelmente seria explicado pela variabilidade intra e interexaminador, pela falta de valores normativos de idade, índice de massa corpórea, gênero e altura, bem como devido às inúmeras interferências sofridas pelo sinal eletromiográfico. Os autores sugerem, portanto, que a EMG só deva ser utilizada em um ambiente controlado, o que dificulta sua utilização no ambiente clínico pela impossibilidade de controlar todas as variáveis.

Num estudo conduzido por Cecere, Ruf e Pancherz (1996), avaliou-se a confiabilidade do sinal eletromiográfico do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal em indivíduos sem sinais e sintomas de DTM durante a mastigação e o apertamento dental. A partir dos resultados observados, foi possível inferir que a avaliação dos sujeitos em distintos períodos do dia, utilizando-se de diferentes eletrodos ou diferentes tempos de coleta do sinal interferem na variabilidade do sinal, podendo gerar um erro de 5% a 63%, limitando o uso da EMG no diagnóstico e tratamento dos músculos mastigatórios.

Embora a atrofia e fibrose do músculo temporal, secundários à craniotomia já tenham sido descritos pela literatura (COONAN et al, 1985; PORTER; BROOKES, 1991; KAWAGUCHI et al., 1996; MIYAZAWA, 1998),

Yasuda et al., (2010) relatam que nenhuma avaliação eletromiográfica foi aplicada a tal situação até a realização do seu estudo.

2.4.6 Performance mastigatória e disfunção temporomandibular

Outro aspecto de grande importância para a avaliação da função estomatognática é a análise da performance mastigatória (WATANABE; DAWES, 1988). Idealizada e utilizada desde 1950 (MANLY; BRALEY, 1950), este termo corresponde à habilidade que o aparelho mastigatório de um indivíduo tem em fragmentar um determinado volume de alimento, em uma certa quantidade de ciclos mastigatórios ou tempo pré-determinado (BORETTI; BICKEL; GEERING, 1995; WALLS; STEELE, 2004).

A mensuração da mesma é dada pelo diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas mastigadas. Esse teste pode ser realizado utilizando-se de alimentos naturais ou artificiais, que após sua fragmentação são então recolhidos e, posteriormente, tamisados em um sistema de peneiras com tamanhos de orifícios diferentes (ROUMANAS et al., 2006; MENDONÇA et al., 2009; MAIA et al., 2012).

Dentre os materiais citados na literatura, as partículas de optosil apresentam-se como boa opção a esta finalidade, uma vez que são sintéticas e oferecem a possibilidade de serem confeccionadas em qualquer tamanho e forma, além de não sofrerem influência da água ou saliva (SLAGTER et al., 1992). Ao mesmo tempo, a facilidade em se replicar uma estrutura de mesma consistência, forma, peso e tamanho, facilita a reprodutibilidade do estudo em questão (EDLIND; LAMM, 1980; OLTHOFF et al., 1986).

Segundo Pereira et al., (2006) a salivação é um fator que modifica a consistência do alimento, e esta, por sua vez pode repercutir na força dos músculos mastigatórios, nos movimentos mandibulares e na duração e quantidade dos ciclos mastigatórios. Portanto, uma vez que os alimentos artificiais não estimulam a salivação, pelo fato de serem inertes e sem sabor, diminuem tais interferências (BRUDEVOLD; KASHKET; KENT, 1990; DAWES; DONG, 1995).

Fatores previamente relatados pela literatura, tais como a redução do fluxo salivar (PEREIRA-CENCI et al., 2007; IKEBE et al., 2011), da força de mordida (FONTIJN-TEKAMP et al., 2000; MAGALHÃES et al., 2010), do número de unidades dentárias (HATCH et al., 2001; SIPILA et al., 2013), má oclusão (MENDONÇA et al., 2009; OLIVEIRA DE SANTIS et al., 2012) e a presença de DTM (PEROZ; TAI, 2002; PEREIRA et al., 2009) podem influenciar negativamente a performance mastigatória.

De acordo com Yap, Chua e Hoe (2002), os sintomas mais observados em indivíduos com DTM foram a dificuldade em comer alimentos mais duros e a de triturá-los. Por sua vez, Felício et al., (2007) relatam que os pacientes com DTM apresentam um padrão mastigatório diferente do normal, uma vez que estes sujeitos apresentam uma tendência à mastigação unilateral, maior tempo e maior número de ciclos mastigatórios. Yoshida et al., (2012) perceberam uma redução da capacidade mastigatória, por meio do índice de misturar alimentos, após indução de dor nos músculos temporal e masseter. Uma vez que a intensidade dolorosa apresentada pelo paciente depende da severidade da DTM, o estudo da relação entre ambos pode e deve ser explorado (HENRIKSON; EKBERG; NILNER, 1998).

2.4.7 Limiar de dor a pressão dos músculos mastigatórios

O sistema muscular é uma das fontes mais comum de dor crônica, todavia a relevância da sensibilidade dos músculos pericranianos nas cefaleias ainda permanece incerta (JENSEN et al., 1993). Apesar do método clínico mais utilizado para avaliar a dor muscular ser a palpação manual (FRIEDMAN; WEISBERG, 1982), também é possível avaliar a sensibilidade à dor com o auxílio de um algômetro, o qual é um equipamento que registra a pressão exata exercida sobre uma determinada área (CHUNG; KIM; KIM, 1993; VISSCHER et al., 2000; VISSCHER; LOBBEZOO; NAEIJE, 2004; GOMES et al., 2008). O teste de algometria foi desenvolvido e aprimorado com a finalidade de quantificar a sensibilidade muscular (AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE, 2001) em indivíduos saudáveis e pacientes portadores de distúrbios musculoesqueléticos (GOULET et al., 1998).

Por meio da algometria é possível determinar o limiar de dor à pressão (LDP), que diz respeito à menor pressão capaz de gerar dor ou desconforto, sendo influenciado pela idade, sexo e regiões do corpo (HOGEWEG et al., 1996; DUARTE; GOULART; PENNA, 2000). Esse parâmetro é definido pelo sujeito avaliado, que informa ao pesquisador o momento em que a pressão aplicada pelo aparelho provoca sensação dolorosa. Este método pode, portanto, sobrepujar a natureza subjetiva da palpação manual (JENSEN et al., 1992).

Em 1992, um estudo verificou a existência de valores constantes do LDP, por meio da utilização do algômetro, nos músculos masseter (corpo), porção anterior do músculo temporal e aspecto lateral da ATM de indivíduos saudáveis. Essa pesquisa verificou ainda boa concordância inter-examinador, estimando $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ como pressão padrão para estímulo da dor (MURPHY; MCKINNEY; GROSS, 1992). Neste mesmo ano, através do estudo dos músculos pericraneanos na população geral, uma nova investigação referiu menores valores do limiar de dor a pressão (LDP) nos músculos temporais do sexo feminino quando comparados ao masculino e que tal parâmetro aumenta em detrimento da idade (JENSEN et al., 1992).

Em 1998, Isselée et al., propuseram uma sequência padronizada da avaliação algométrica para músculos mastigatórios. Na primeira etapa, os autores sugerem a avaliação dos músculos temporal direito, masseter direito, masseter esquerdo e temporal esquerdo com diferença de alguns segundos, enquanto que na segunda etapa (cinco minutos após a primeira avaliação) os mesmos músculos devem ser reavaliados, para se utilizar os valores médios das duas medidas como o real LDP.

Silva et al., (2005) objetivaram determinar um limiar de pressão capaz de estimular a resposta dolorosa em 77 pacientes com sinais e sintomas compatíveis com DTM miogênica concomitante ou não a patologias articulares, quando comparado a um grupo controle (75 indivíduos sem DTM). A partir dos resultados obtidos, foi observado que o limiar de pressão mais confiável foi em torno de $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ para o músculo masseter, $2,47 \text{ kgf/cm}^2$ para a porção anterior do músculo temporal, $2,75 \text{ kgf/cm}^2$ para o temporal médio e $2,77 \text{ kgf/cm}^2$ para o temporal posterior.

Etoz e Ataoglu (2007) avaliaram a percepção da dor em pacientes com DTM e investigaram uma possível associação entre sensibilidade dolorosa e DTM. Cinquenta pacientes com DTM foram comparados a 45 voluntários saudáveis, em relação à expressão subjetiva da dor (escala analógica visual) durante a abertura máxima da boca e LDP da região hipotênar da mão esquerda. Quanto ao LDP, os resultados demonstraram que mulheres apresentam menor limiar em relação aos homens e que são observados menores limiares em pacientes com DTM, quando comparados a indivíduos saudáveis. Esse fato sugere, portanto, que mecanismos sistêmicos de regulação da dor possam participar da evolução da DTM.

Embora este instrumento avaliativo receba aval científico dos estudos citados anteriormente, Gomes et al., (2008) atentam para o fato da baixa validade diagnóstica para discriminar pacientes sintomáticos de assintomáticos, com relação à DTM. Kinser, Sands e Stone (2009), relatam que a familiarização e prática prévias com o equipamento resulta numa alta confiabilidade na aplicação da força ideal e, a partir disso, o uso do algômetro passa a ser válido. Contudo, apesar do LDP ser apontado atualmente pela literatura como um instrumento favorável à investigação da DTM (SALDANHA et al., 2012) e cefaleia (DRUMMOND; KNUDSEN, 2011), até o presente momento nenhuma investigação neste sentido conduziu-se na musculatura mastigatória de pacientes submetidos a craniotomias.

2.5 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR PÓS-CRANIOTOMIA

A literatura indica que os procedimentos neurocirúrgicos na região craniofacial, a exemplo da microcompressão do gânglio trigeminal por balão (HANNERZ; LINDDEROTH, 2002) ou cirurgias da base do crânio (SATALOFF; MYERS; ROBERTS, 1984; ANDRADE JR et al., 1998), podem traumatizar a musculatura mastigatória e gerar fatores de risco para o surgimento de DTM, tais quais a dor pós-operatória e limitação da abertura mandibular.

Alterações ou disfunções na aparência, postura e/ou mobilidade dos lábios, língua, mandíbula e face, além das funções estomatognáticas, são definidas como desordens miofuncionais orofaciais (FELÍCIO; FERREIRA,

2008). Essas condições podem desequilibrar as funções da ATM (GELB; BERNSTEIN, 1983) ou ser consequência de distúrbios temporomandibulares, uma vez que o estímulo nociceptivo originário dos músculos mastigatórios e/ou articulação temporomandibular pode gerar comportamentos musculares compensatórios (FELÍCIO et al., 2008; WILLIAMSON; HALL; ZWEMER, 1990), o que pode agravar ou perpetuar o problema (FELÍCIO; FERREIRA, 2008).

O estudo conduzido por Yasuda et al., (2010) avaliou os efeitos estéticos e funcionais da atrofia do músculo temporal por meio do exame clínico (RDC/TMD), reconstrução tridimensional do músculo temporal por meio de imagens de ressonância magnética e EMG, em 18 pacientes submetidos a craniotomia para tratamento da epilepsia refratária do lobo temporal mesial e comparou-os a um grupo controle de 18 indivíduos, sem epilepsia, cefaleia ou DTM. Seus resultados apontaram uma redução significativa do volume do músculo temporal do lado operado ($p = 0,004$), diminuição da abertura bucal máxima ($p < 0,0001$), além de assimetria facial, sinais de DTM (dor, deslocamento de disco e ruídos articulares), anormalidades mastigatórias e alterações eletromiográficas previamente citadas.

A dor e a limitação dos movimentos de abertura e desvio lateral da mandíbula ao sítio da craniotomia são consequências da contratura muscular isquêmica, devido ao desequilíbrio muscular gerado pelo procedimento (RHOTON, 1993). Índícios científicos levam a acreditar que a função e simetria da ATM é mais prejudicada em termos de intensidade e duração quando utilizadas técnicas de acesso interfascial em detrimento ao acesso miocutâneo. Os mesmos autores afirmam ainda que em ambas as técnicas há risco de atrofia moderada ou severa do músculo temporal, bem como a disfunção da ATM (ANDRADE JR et al., 1998).

Rocha-Filho (2006) investigou a cefaleia pós-craniotomia em pacientes submetidos à cirurgia para clipagem de aneurismas cerebrais. Foi observada uma associação entre a persistência de cefaleia no segundo trimestre após a cirurgia e presença de DTM. Em relação à técnica cirúrgica utilizada, a dor na ATM, a atrofia do músculo temporal e as limitações dos movimentos da ATM foram mais prevalentes, de maior intensidade e mais duradouras na diérese do tipo interfascial quando comparada à miocutânea de retalho único. Esses

aspectos podem, portanto, sugerir que as cirurgias cranianas sejam um fator desencadeador ou perpetuador das disfunções da articulação temporomandibular.

A limitação da abertura máxima da boca pode ser resultante de diversos mecanismos (COONAN et al., 1985; AIELLO; METCALF, 1992). Os procedimentos neurocirúrgicos realizados através do osso temporal comumente requerem a incisão no músculo temporal, resultando na limitação do movimento mandibular (KAWAGUCHI et al., 1995). Em 1996, Kawaguichi et al., constataram que a limitação da abertura bucal é dada após a realização de craniotomias de acesso temporal e frontotemporal, sendo observado um maior comprometimento da amplitude de movimento após craniotomias frontotemporais que em craniotomias temporais.

Por sua vez, Ferreira, Silva e Felício (2009) sugerem que cerca de 70% dos que são acometidos pela DTM apresentam disfunções miofuncionais que carecem de terapia específica. Essa afirmação leva a pleitear a possibilidade de que as alterações teciduais promovidas pelo acesso cirúrgico do crânio possam então precipitar ou perpetuar a instalação da DTM.

2.6 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E CEFALEIA PÓS-CRANIOTOMIA

As cefaleias e a DTM são problemas muito comuns isoladamente, mas que frequentemente apresentam-se de forma concomitante (ASH; RAMFJORD; SCHIMIDSESER, 1988). Indícios científicos levam a acreditar que seja plausível uma relação entre a presença de cefaleia e músculos mastigatórios doloridos à palpação. Em estudo conduzido por Montal e Guimarães (2001), foi possível observar em 121 pacientes portadores com DTM que a queixa principal relatada foi a cefaleia (82,2%), seguida de dor na região mandibular (68%) e otalgia (62,3%).

O músculo temporal origina-se na fossa temporal e insere-se na face medial do processo coronóide e borda anterior do ramo da mandíbula. A inervação motora somática do mesmo provém de dois diferentes ramos nervosos: o nervo temporal profundo anterior, ramo do nervo mandibular (V nervo craniano), que alcança as fibras profundas da porção anterior do músculo

temporal e o nervo temporal profundo posterior que inerva as fibras posteriores do músculo temporal e apresenta também fibras proprioceptivas, responsáveis pela sensibilidade profunda do músculo temporal e inervação proprioceptiva da cápsula da articulação temporomandibular (GAUDY et al., 2001; GEERS et al., 2005).

Diversos fatores são atribuíveis ao quadro doloroso observável na área incisional, tal qual a alergia ao material de sutura, infecção local, tensão muscular, irradiação das terminações nervosas livres superficiais ou formação de neuromas. A dor muscular faz-se presente provavelmente em virtude do trauma direto às fibras musculares ou aos nervos que as inervam (SATALOFF; MYERS; ROBERTS, 1984). A literatura alerta ainda que em virtude das diferentes técnicas empregáveis à craniotomia, a fisiopatologia da dor pós-craniotomia deve ser considerada como multifatorial (ROCHA-FILHO, 2006).

Benedittis et al., (1996) constataram a presença de dor pós-operatória em 59,5% dos pacientes submetidos à neurocirurgia, quando estes eram acompanhados por no mínimo 48 horas. A dor apresentou congruência parcial/absoluta com o sítio cirúrgico em 86,4% dos casos, sendo descrita mais frequentemente como pulsátil, ou em pancada (36,4%), tipo tensão (31,8%), ou contínua e constante (31,8%), apresentando um padrão superficial em 72,7%, profundo em 13,6%, ou combinação de ambos em 13,6%. Em consequência das características apresentadas, os autores sugerem que a dor tem maior origem somática (músculos do pericrânio e tecidos moles) do que visceral.

Em estudo realizado por Peón e Diccini (2005), a maior incidência de dor pós-craniotomia ocorreu em 62% dos pacientes, entre 24 e 48 horas após o procedimento. O quadro de dor decaiu até o quinto dia pós-operatório, sendo que 91% dos pacientes não relataram sentir dor após este período. Entre o quinto e o sétimo dias subsequentes ao procedimento cirúrgico, a incidência voltou a elevar-se; e no sétimo dia pós-operatório 23% dos pacientes queixaram-se de dor, a qual declinou nos dias subsequentes.

Desta forma, o presente estudo foi o pioneiro na avaliação dos efeitos clínicos e funcionais das craniotomias pterionais sobre o sistema estomatognático, preconizando: a aplicação do questionário de auto-relato de sintomas de DTM e do RDC/TMD, para proporcionar o estudo da DTM; o

emprego da escala visual analógica da dor (EVA) e versão brasileira do questionário de dor de McGill, direcionados à cabeça e ATM, associados à investigação do LDP do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, para efetuar o estudo clínico da dor; a investigação da EMG do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, simetria eletromiográfica entre os lados operado e não-operado, além da performance mastigatória, para proceder o estudo da função mastigatória; e aplicação do HIT-6, para estabelecer o impacto da cefaleia sobre a vida de tais pacientes.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Avaliar a evolução clínica e funcional do aparelho estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia eletiva, de acesso pterional e diérese interfascial.

3.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar nos períodos pré-operatório e pós-operatório tardio, aos 60, 120 e 180 dias após a craniotomia, as seguintes variáveis:

- A presença, frequência, localização e intensidade de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular;
- A presença, frequência e severidade da disfunção temporomandibular;
- A presença, intensidade e impacto da cefaleia;
- O limiar de dor a pressão da porção anterior do músculo temporal e masseter;
- O estado eletromiográfico da porção anterior do músculo temporal e masseter durante o repouso mandibular e mastigação habitual;
- A simetria do sinal eletromiográfico do lado operado e não operado durante o repouso mandibular e mastigação habitual, para os músculos masseter e temporal;
- A performance mastigatória;

- Comparar os parâmetros investigados entre o período pré-operatório ao pós-operatório tardio aos 60, 120 e 180 dias após a craniotomia;

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo tipo coorte prospectivo que avaliou, por meio de amostra aleatória probabilística por conveniência, pacientes internados na Fundação de Beneficência Hospital Cirurgia (FBHC) para realização de craniotomia eletiva, por via pterional e diérese interfascial. As avaliações realizadas contemplaram uma anamnese geral, a avaliação da disfunção temporomandibular (DTM), o exame clínico da dor e exame da função mastigatória, performance mastigatória, bem como o impacto da cefaleia sobre a vida dos indivíduos avaliados no período pré-operatório, assim como 60, 120 e 180 dias após o procedimento cirúrgico. Faz-se importante ressaltar que, previamente a todas as avaliações realizadas, todos os voluntários foram devidamente treinados de modo a realizarem precisamente a parte experimental.

4.2 CASUÍSTICA

A amostra constituiu-se de pacientes de ambos os gêneros internados no setor de Neurocirurgia da FBHC, com idade entre 21 e 60 anos, submetidos a ressecção de tumor intracraniano ou clipagem de aneurisma de artérias cerebrais, realizada por meio de craniotomia pterional, utilizando diérese interfascial. A coleta dos dados ocorreu de maio de 2011 a maio de 2012, após a aprovação do presente estudo por parte da direção da FBHC.

Previamente à coleta dos dados, o referido projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) - CAAE Nº 0040.0.107.000-11 (Anexo 1). As etapas da pesquisa se iniciavam após a assinatura do termo de consentimento livre esclarecido (Apêndice A), que se seguia ao esclarecimento das informações nele contidas, tais quais os objetivos do estudo, ausência de riscos à condição de saúde e possibilidade de desistência em qualquer momento da coleta dos dados por parte do voluntário.

Para participar do estudo, os pacientes deveriam candidatar-se voluntariamente após os esclarecimentos e convite do avaliador, enquadrar-se nos critérios de inclusão do estudo e apresentar a possibilidade de colaboração nas avaliações pré e pós-cirúrgicas, que se seguiram em 60, 120 e 180 dias após a operação. Faz-se importante ressaltar que todos os procedimentos investigativos foram realizados da mesma forma em todas as etapas da coleta de dados.

Enquanto as avaliações pré-cirúrgicas foram procedidas numa sala de avaliações localizada no setor de Neurocirurgia da FBHC, as avaliações pós-cirúrgicas foram realizadas, após autorização concedida pela direção do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe, numa sala de avaliação localizada no ambulatório de Neurocirurgia da presente instituição.

4.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos na pesquisa voluntários entre 21 e 60 anos, de ambos os sexos, acometidos por tumor intracraniano ou aneurisma cerebral, que apresentavam disponibilidade para realização das avaliações pré e pós-operatórias e sem alterações sistêmicas concomitantes.

4.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os pacientes que: foram submetidos a acesso cirúrgico diferente da via pterional; sem condições físicas ou cognitivas de responder aos questionários utilizados ou serem avaliados quanto aos sinais e sintomas da disfunção temporomandibular (DTM); apresentassem sequela sensório-motora pré ou pós-cirúrgica; submetidos à radioterapia ou quimioterapia pós-cirúrgica; apresentassem traumatismos prévios, direto ou cirúrgico, na região crânio-cervical; tivesse realizado previamente tratamento ortodôntico; não apresentassem os dentes incisivos ou molares; fossem acometidos doenças sistêmicas ou degenerativas; apresentassem problemas de saúde que interferissem na realização dos exames e sujeitos que, em qualquer momento do estudo, decidissem por se retirar da pesquisa.

4.2.3 Anamnese

Por meio de entrevista foi verificadas características dos indivíduos pesquisados como idade, gênero, grau de escolaridade e estado civil.

4.2.4 Estudo da disfunção temporomandibular

Os pacientes inicialmente responderam um questionário de auto-relato de sintomas de DTM (CONTI et al., 1996) contendo questões acerca de presença de dores orofaciais, cefaleia, dificuldade de mastigação, ruídos articulares, entre outros (Anexo 2).

Em sequência, para avaliação clínica da DTM, o pesquisador investigou os sinais clínicos de DTM, utilizando o eixo I da versão brasileira sistematizada dos Critérios Diagnósticos de Pesquisa em DTM (RDC/TMD) desenvolvido por Dworkin e Leresche (1992) e traduzido e validado, no Brasil, por Pereira Jr (2004). A metodologia do eixo I do RDC/TMD (Anexo 3) e suas regras foram adotadas neste estudo, com intuito de fornecer critérios padronizados para o diagnóstico de DTM.

Apesar do protocolo clínico do RDC/TMD estar extensivamente descrito na literatura (DWORKIN; LERESCHE, 1992), é importante ressaltar que a significância do RDC/TMD enquanto ferramenta científica diagnóstica se deve principalmente à sua capacidade de avaliar a articulação temporomandibular (ATM) por diversos aspectos, tais como: mensuração da amplitude (em mm) e avaliação da qualidade (reto ou com desvio) dos movimentos mandibulares; dor durante os movimentos de abertura, fechamento bucal e durante os movimentos excursivos (lateralidade e protrusão); ruídos na articulação temporomandibular (clique ou crepitação) durante os movimentos mandibulares; bem como dor à palpação nos músculos mastigatórios e na ATM.

Com intuito de caracterizar a amostra pré-operatória, foram avaliados os aspectos supracitados do eixo I do RDC/TMD, para que pudessem ser atribuídos os diagnósticos de DTM, onde: o grupo I está relacionado a desordens musculares, podendo apresentar como subgrupos (a) dor miofacial e (b) dor miofacial com limitação de abertura bucal; o grupo II é pertinente ao

deslocamento de disco e pode referir-se aos subgrupos (a) deslocamento de disco com redução, (b) deslocamento de disco sem redução, com limitação de abertura bucal e (c) deslocamento de disco sem redução, sem limitação de abertura; e o grupo III diz respeito a alterações articulares, correspondendo aos subgrupos (a) artralgia e (b) osteoartrite.

No presente estudo, todos os exames RDC/TMD foram realizados pelo próprio pesquisador, o qual foi previamente treinado e calibrado por um professor amplamente experiente na realização do exame RDC/TMD. Os resultados obtidos a partir do RDC/TMD foram então utilizados para se obter o ITM (PEHLING et al., 2002), o que indicou o grau de severidade da DTM com base no cálculo do IF, IM e IA. (Anexo 4)

4.2.5 Exame clínico da dor

Para avaliação da intensidade da dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) preconizada por Jensen, Karoly e Braver (1986), que é um instrumento unidimensional, ou seja, quantifica a experiência dolorosa em uma única dimensão. Esta consiste numa linha reta, de 10 cm, que representa o contínuo dor, ancorada pelas palavras **sem dor** e **pior dor imaginável** (Figura 1). Foi solicitado que o indivíduo marcasse uma linha vertical no lugar que representava a intensidade da dor sentida para a região da cabeça, ATM direita e ATM esquerda. O investigador então mediu, em centímetros, a distância entre a extremidade ancorada pela palavra **sem dor** e a marca feita pelo paciente, correspondendo à intensidade da sua dor.

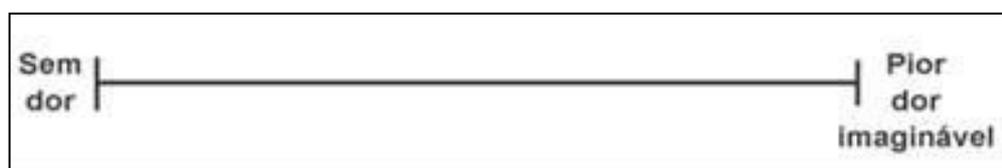


Figura 1. Escala analógica visual da dor

Após a aplicação da EVA, foram mensurados o limiar de dor à pressão (LDP), de forma bilateral, dos músculos temporal (porção anterior) e masseter (corpo) por meio de dinamômetro tubular linear 10 Kgf/100N – AT – 10/C com

haste de 1 cm² (CROWN n AT04236) (Figura 2). Na porção anterior do músculo temporal, o ponto comprimido localizava-se a 30 mm da parte mais posterior da órbita e 15 mm acima da extremidade superior do arco zigomático. Para o músculo masseter, o local de compressão equivalia ao ponto médio entre sua origem no arco zigomático e sua inserção no ângulo da mandíbula.



Figura 2. Algômetro CROWN n AT04236

Assim como preconizado por Isselée et al., (1998), para a realização deste exame, a ponta do algômetro permanecia perpendicular à pele que recobria o local a ser analisado e a compressão era exercida de forma gradual e constante, até que o paciente acusasse dor no local palpado. A primeira medida era então anotada e cinco minutos após esta, uma segunda medida era tomada no mesmo local, para se utilizar os valores médios das duas medidas como o real LDP do músculo avaliado.

Previamente à realização da algometria para verificar o LDP, o paciente era orientado de maneira clara que: poderia permanecer sentado, em postura ereta com o dorso apoiado no encosto da cadeira, pés apoiados no chão e os braços sobre o colo, além de olhar paralelo ao solo (postura de Frankfurt); não deveria tentar suportar a dor, mas sim comunicar imediatamente qualquer sensação dolorosa local; deveria levantar a mão esquerda, com o punho cerrado, no momento exato em que a pressão inicial sentida fosse convertida em dor; caso sentisse durante o procedimento alguma dor fora do local palpado, deveria avisar abrindo a mão esquerda (SILVA et al., 2005).

Após a avaliação do LDP, foi procedida a avaliação do impacto da dor na vida dos pacientes submetidos à craniotomia pterional por meio da aplicação da parte III da versão brasileira do questionário de dor de McGill (Br-MPQ) (PIMENTA; TEIXEIRA, 1996), direcionadas à cabeça e ATM de forma bilateral (Anexo 5). Neste sentido, foi possibilitado ao paciente relatar as qualidades específicas de suas dores.

As instruções necessárias para o preenchimento do Br-MPQ foram oferecidas até que o voluntário compreendesse de maneira adequada como preenchê-lo corretamente. O preenchimento foi realizado pelo voluntário, apesar do pesquisador permanecer à disposição para quaisquer esclarecimentos.

4.2.6 Exame da função mastigatória

Para avaliar a função mastigatória e a aquisição do sinal eletromiográfico, foi utilizada a eletromiografia de superfície por meio do aparelho da marca Miotec® modelo Miotool 400 de quatro canais. Em conjunto, foram utilizados eletrodos circulares, pré-geldados, de Ag/AgCl da marca Meditrace®. Para o registro e análise dos dados eletromiográficos foi utilizado o software Miograph 4.0, que filtrou o sinal análogo da eletromiografia (EMG) utilizando passa-alto e passa baixo de 20 Hz a uma frequência de corte de 500 Hz.

O local da pele onde foram colocados os eletrodos auto-adesivos foi previamente higienizado com álcool etílico a 70% para eliminar os resíduos de gordura e de poluição que pudessem interferir na impedância cutânea. Durante a coleta da EMG, o paciente permanecia sentado em uma cadeira recostado sobre seu encosto dorsal, com pés apoiados no chão e os braços sobre o colo, com a cabeça colocada em posição vertical e a postura Frankfurt (paralelo ao solo), mantendo os olhos abertos, e de costas para a tela do computador, evitando assim interferências referentes ao *feedback* visual (BURDEN; BARLETT, 1999).

Os eletrodos foram fixados sobre a pele que recobria o ventre do músculo masseter, aproximadamente 1,5 a 2,0 cm acima do ângulo da mandíbula em direção à pálpebra superior, e porção anterior do músculo temporal, cerca de 1,0 a 1,5 cm para trás e para cima da comissura palpebral externa (Figura 3). O eletrodo-terra foi colocado sobre a pele que recobre o epicôndilo medial direito em todos os voluntários. Desta forma, o sinal eletromiográfico foi coletado em posição de repouso mandibular (RM), contração voluntária máxima (CVM) bilateral e durante a mastigação habitual (MH) (BURDEN; BARLETT, 1999).



Figura 3. Representação esquemática da localização dos eletrodos de superfície.

Para aquisição dos dados eletromiográficos em RM, foi orientado aos voluntários a manterem a mandíbula em posição de repouso, sem contato dentário. A aquisição do sinal foi iniciada quando o mesmo apresentava-se estável no monitor do computador, durante 10 segundos. Na CVM foi colocado um parafilme entre os molares bilateralmente e solicitada à máxima intercuspidação, com o máximo de força possível, durante 10 segundos. Para a MH, foi coletado o sinal associado à mastigação do optosil durante os 20 ciclos mastigatórios necessários à avaliação da performance mastigatória. O indivíduo avaliado não era informado da quantidade de ciclos mastigatórios que deveria executar, mas sim que deveria mastigar normalmente.

Antes da coleta, todos os aparelhos (ar condicionado, telefones celulares etc.) foram desligados, como medidas para minimizar o ruído, reduzindo assim interferências externas. Após a coleta, os dados foram transmitidos para um computador através da porta USB e analisadas por software miograph 4.0.

O método usado para a análise quantitativa da amplitude do potencial elétrico durante as atividades foi o da raiz quadrada da média (RMS – *root mean square*), expresso em microvolts (μV). A metodologia para a normalização do sinal eletromiográfico foi a do maior valor encontrado em CVM, para o músculo em questão (BURDEN; BARLETT, 1999). A partir daí estabeleceu-se os valores de RM e MH em relação ao valor de normalização do sinal eletromiográfico, para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal. O grau de assimetria do sinal

eletromiográfico entre ambos os músculos temporais e masseteres foi expresso a partir da relação entre o pico de amplitude máximo do lado operado em relação ao não operado. Em indivíduos normais esta relação deve ser o mais próximo possível de um, uma vez que não há diferenças significantes entre a amplitude de sinal eletromiográfico para os lados direito e esquerdo (YASUDA et al., 2010).

Concomitantemente à coleta da EMG em MH, foi realizada a avaliação da performance mastigatória com uso de alimento artificial optosil, de acordo com Slagter et al., (1992). As porções padronizadas de todos os materiais foram inicialmente pesadas em balança digital (Micronal-B 1600, Brasil) do laboratório de fisiologia orofacial da Universidade Federal de Sergipe (LABFOR-UFS). Para o preparo de cada porção utilizada neste estudo, foram utilizados 22,8 g de Optosil® Comfort (Heraeus Kulzer); 10,8 g de creme dental Sorriso (Colgate-Palmolive); 1,2 g de vaselina sólida (Rioquímica); 3,6 g de gesso odontológico tipo V Exadur (Polidental); 1,6 g de alginato para impressão tipo I – prensa rápida – Jeltrate Plus (Dentsply) e 1,08 g de pasta catalisadora universal Perfil (Vigodent).

As porções foram misturadas até a massa resultante apresentar-se homogênea. Posteriormente, tal material foi inserido em molde consistindo de uma placa de alumínio com 15 cm de comprimento por cinco centímetros de largura e cinco milímetros de espessura. A placa era dotada de cinco orifícios, com diâmetro interno de 12 mm cada um. O material teste foi pressionado nas perfurações (pressão hidráulica de 25 libras/pol²) por 10 minutos, entre duas placas de vidro cobertas com folha de teflon. Para assegurar a completa polimerização do material, este era imediatamente colocado em estufa a 65°C, por 16 horas, no LABFOR-UFS. Após sua completa polimerização, as amostras foram pesadas ($0,85 \pm 0,005$ g) e permitiu-se uma variação do peso das mesmas, para mais ou para menos, nunca superior a 0,005 g (figura 4).

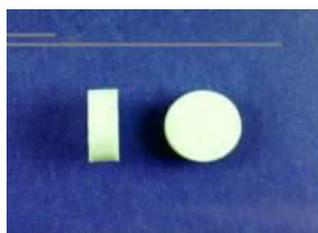


Figura 4. Tablete de Optosil (5 mm x 15 mm).

Previamente à realização do teste, os voluntários foram devidamente treinados no movimento mastigatório e na realização de bochechos, de modo que apenas mastigassem o alimento artificial, sem que realizassem a deglutição. Durante o teste, os voluntários mastigaram o alimento com 20 movimentos, de acordo com sua mastigação habitual, sendo a quantidade de ciclos controlada pelo examinador. O bolo foi expelido num recipiente plástico coberto com filtro coador de polietileno. Posteriormente, o sujeito bochechou de duas a três vezes cuidadosamente com água, a qual foi expelida no mesmo filtro. Finalmente o examinador observou se não havia partículas remanescentes dentro da cavidade bucal, e caso houvesse as mesmas eram removidas com uma pinça clínica. Após a secagem natural das partículas, estas foram pesadas, para determinar se ocorreu perda de material. Foi tolerada uma perda de 5 a 6,5% do material mastigado (WATANABE; DAWES, 1988).

Após pesadas, as partículas foram colocadas numa série de sete tamises com aberturas de 5,6 mm diminuindo até 0,71 mm (5,6 mm; 4,0 mm; 2,8 mm; 2,0 mm; 1,4 mm; 1,0 mm; 0,71 mm), e este conjunto de tamises levado a um agitador eletromagnético por cinco minutos. As partículas retidas em cada tamise foram pesadas em uma balança analítica (figura 5).



Figura 5. Tamises montadas sobre o agitador (a); tamises desmontadas contendo as partículas mastigadas após o peneiramento (b).

Com base no peso do optosil retido em cada tamise, o DGM das partículas trituradas foi calculado através da média geométrica ponderada proposta por Mendonça et al., (2009), por meio de planilhas do Excel

(Microsoft). Como exposto anteriormente, o DGM representa o índice de desempenho/eficiência mastigatória. Portanto, quanto menor o valor do DGM obtido, melhor a performance mastigatória.

4.2.7 Teste de impacto da cefaleia

O impacto que a cefaleia apresenta sobre a capacidade laborativa, de estudos, tarefas domésticas e situações sociais dos indivíduos estudados foi mensurado por meio da aplicação do teste de impacto das cefaleias versão 6 (HIT-6), o qual avalia por meio de seis questões objetivas a gravidade da dor, o comprometimento laboral e de atividades sociais, presença de cansaço, de alterações cognitivas e de humor (Anexo 6).

4.2.8 Análise estatística

Os dados estão apresentados como média e desvio padrão. Inicialmente, todos os dados elegíveis à análise foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov, por meio do pacote estatístico GraphPad Prism versão 3.02 (GraphPad Software, San Diego, CA, E.U.A.), com o intuito de determinar se suas distribuições de probabilidade apresentavam-se como paramétricas ou não paramétricas. Posteriormente, as comparações entre índice temporomandibular, índices muscular, articular e funcional, limiar de dor a pressão, abertura bucal, lateralização e protusão mandibulares, diâmetro geométrico médio das partículas mastigadas, eletromiografia, grau de assimetria eletromiográfica, teste de impacto da cefaleia, escala visual analógica da dor, número de palavras escolhidas e índice de avaliação da dor do BrMPQ, entre os momentos pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias pós-operatório (DPO) foram procedidas utilizando o teste de Anova para medidas repetidas, seguido do pós-teste de Dunnett, caso os dados fossem paramétricos ou teste de Friedman seguido pelo pós-teste de Dunn, para dados não paramétricos. Para realizar a comparação dos sinais e sintomas de DTM no momento pré-operatório em relação a 60, 120 e 180 dias pós-operatório, utilizou-se o teste qui-quadrado. Foi considerado o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

Foram avaliados 28 sujeitos por meio de amostra aleatória probabilística por conveniência, dos quais 13 foram excluídos por se enquadrarem em critérios de exclusão em algum momento da coleta dos dados, sendo estes excluídos em virtude de: desistência da participação no estudo (N = 5); óbito (N = 3); necessidade pós-cirúrgica de radioterapia (N = 3); hemiplegia pós-cirúrgica (N = 2); craniotomia por outro acesso, que não pela via pterional (N = 1); desistência em realizar o procedimento cirúrgico (N = 1).

Após as exclusões, o grupo foi composto por 15 indivíduos, com faixa etária variando de $44,14 \pm 11,02$, sendo 12 do sexo feminino ($44,27 \pm 11,72$) e três do sexo masculino ($43,67 \pm 10,07$). A avaliação pré-cirúrgica, de acordo com os critérios estabelecidos pelo RDC/TMD, estabeleceu que dos 15 pacientes avaliados 11 não apresentaram disfunção temporomandibular (DTM), enquanto quatro obtiveram os seguintes diagnósticos: um paciente apresentou dor miofascial, acompanhada por deslocamento de disco com redução à esquerda e artralgia bilateral; dois pacientes eram acometidos por deslocamento de disco com redução bilateral e um paciente apresentava deslocamento de disco com redução à direita.

Os principais achados foram: (1) o índice temporomandibular é prejudicado após a realização de craniotomia pterional, assim como os subíndices funcional e muscular; (2) o valor médio do limiar de dor a pressão da porção anterior do músculo temporal apresentou tendência à diminuição, exacerbada em 120 dias após a cirurgia; (3) a craniotomia pterional prejudicou a abertura bucal, aos 60 dias pós-operatórios (DPO); (4) apesar dos sujeitos avaliados relatarem dificuldade de abertura bucal de maneira significativa apenas por 60 dias decorridos da craniotomia, uma significativa limitação da abertura bucal (< 40 mm) foi observada ao longo dos 180 dias estudados; (5) apesar de não haver um auto-relato de dor na articulação temporomandibular (ATM) por parte dos sujeitos avaliados, uma parcela significativa destes relatou dor à palpação da ATM, 60 dias após a cirurgia; (6) a performance mastigatória foi gradativamente prejudicada após a craniotomia, resultando em significativa diminuição da mesma aos 180 dias pós-cirúrgicos; (7) o impacto que a cefaleia

apresenta na vida dos indivíduos submetidos à craniotomia de acesso pterional reduz gradativamente, apresentando-se significativamente menor aos 180 DPO.

Em relação ao relato subjetivo de sintomas de disfunção temporomandibular (DTM) por parte dos pacientes avaliados, foi identificada apenas diferença significativa em relação à dificuldade de abrir a boca, a qual englobou maior quantidade de indivíduos aos 60 DPO, quando comparada ao pré-operatório (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos sintomas subjetivos de DTM no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Variáveis	Sintomas subjetivos de DTM											
	Pré		60 DPO		120 DPO		180 DPO		Pré Vs. 60 DPO	Pré Vs. 120 DPO	Pré Vs. 180 DPO	
	S	N	S	N	S	N	S	N	Valor de P	Valor de P	Valor de P	
Dificuldade em abrir a boca?	1	14	8	7	2	13	3	12	0,005*	0,543	0,283	
Dificuldade em mover a mandíbula?	2	13	6	9	2	13	0	15	0,099	1,000	0,143	
Dor ou cansaço mastigatório?	3	12	6	9	0	15	1	14	0,232	0,068	0,283	
Dor na ATM?	2	13	6	9	6	9	5	10	0,099	0,099	0,195	
Sons articulares na mastigação ou abertura bucal?	7	8	6	9	6	9	4	11	0,713	0,713	0,256	
Dor facial ao acordar?	3	12	3	12	2	13	2	13	1,000	0,624	0,624	

Teste de qui-quadrado - * indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda - Pré: pré-operatório; DPO: dias pós-operatórios; S: sim; N: não; ATM: articulação temporomandibular.

A mensuração da abertura bucal, excursões laterais e protusão mandibular demonstrou diferença significativa apenas para abertura bucal, a qual se encontrava diminuída aos 60 DPO em relação ao momento pré-operatório, e para excursão lateral mandibular direita, a qual apresentou um incremento

significativo dos valores médios aos 180 dias pós-operatórios em relação aos 120 DPO (tabela 2).

Tabela 2. Valores da abertura bucal, excursões laterais e protusão mandibular no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Medidas descritivas (mm)	Média ± D.P. (mínimo/máximo)
Abertura bucal no pré-operatório	49,13 ± 5,05 (41/56)
Abertura bucal aos 60 DPO	40,47 ± 10,71 (25/57)*
Abertura bucal aos 120 DPO	44,13 ± 8,51 (31/57)
Abertura bucal aos 180 DPO	45,40 ± 7,56 (33/59)
Lateralização mandibular direita no pré-operatório	7,33 ± 2,69 (3/13)
Lateralização mandibular direita aos 60 DPO	7,00 ± 3,21 (3/12)
Lateralização mandibular direita aos 120 DPO	7,00 ± 3,09 (2/12)
Lateralização mandibular direita aos 180 DPO	8,73 ± 2,99(1/13)*
Índice articular no pré-operatório	8,53 ± 3,38 (0/13)
Índice articular aos 60 DPO	7,33 ± 3,75 (2/14)
Índice articular aos 120 DPO	9,47 ± 3,60 (5/20)
Índice articular aos 180 DPO	10,70 ± 3,26 (5/19)
Protusão mandibular no pré-operatório	3,47 ± 2,64 (0/10)
Protusão mandibular aos 60 DPO	3,67 ± 2,29 (0/8)
Protusão mandibular aos 120 DPO	3,73 ± 2,02 (0/9)
Protusão mandibular aos 180 DPO	4,53 ± 2,88 (0/10)

Anova para medidas repetidas seguido do teste de Dunnet - * indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda - D.P.: desvio padrão; DPO - dias pós-operatórios.

A partir dos sinais clínicos de DTM investigados, foi possível observar um aumento significativo do número de indivíduos que apresentavam abertura bucal menor que 40 mm aos 60, 120 e 180 DPO, em relação ao pré-operatório. A dor à palpação da ATM afetou um número significativamente maior de indivíduos aos 60 DPO, quando comparado ao pré-operatório (tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos sinais clínicos de disfunção temporomandibular no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Variáveis	Sinais clínicos de DTM										
	Pré		60 DPO		120 DPO		180 DPO		Pré Vs. 60 DPO	Pré Vs. 120 DPO	Pré Vs. 180 DPO
	S	N	S	N	S	N	S	N	Valor de P	Valor de P	Valor de P
Dor muscular no masseter?	9	6	11	4	10	5	11	4	0,439	0,705	0,439
Dor muscular temporal?	13	2	2	13	2	13	13	2	0,624	0,624	1,000
Dor muscular intraoral?	7	8	9	6	11	4	9	6	0,464	0,136	0,464
Desvio da mandíbula durante a abertura bucal?	11	4	13	2	13	2	14	1	0,361	0,361	0,142
Abertura bucal < 40 mm?	0	15	9	6	6	9	5	10	0,000*	0,006*	0,014*
Dor na ATM?	5	10	12	3	9	6	9	6	0,010*	0,100	0,100
Sons na ATM?	6	9	5	10	5	10	7	8	0,705	0,705	0,713

Teste de qui-quadrado - * indica diferença estatisticamente significante.

Legenda - Pré: pré-operatório; DPO: dias pós-operatórios; S: sim; N: não; mm: milímetros; ATM: articulação temporomandibular.

Os valores médios do escore do índice temporomandibular (ITM) e seus subíndices (IF, IM e IA) estão expressos na tabela 4. Foram verificados valores significativamente maiores do índice funcional e do índice muscular em 60 e 120 dias após a craniotomia, em relação ao pré-operatório. O IA não apresentou diferença significativa em nenhum momento dos períodos avaliados. Além disso, o ITM apresentou-se significativamente maior aos 60 DPO em relação ao pré-operatório e menor aos 180 DPO, quando comparado a 60 DPO.

Tabela 4. Valores do índice temporomandibular e seus subíndices no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Medidas descritivas	Média ± D.P. (mínimo/máximo)
Índice funcional no pré-operatório	0,25 ± 0,17 (0,00/0,58)
Índice funcional aos 60 DPO	0,47 ± 0,17 (0,25/0,75)*
Índice funcional aos 120 DPO	0,37 ± 0,21 (0,08/0,83)*
Índice funcional aos 180 DPO	0,30 ± 0,17 (0,08/0,67)
Índice muscular no pré-operatório	0,37 ± 0,34 (0,00/0,90)
Índice muscular aos 60 DPO	0,47 ± 0,32 (0,00/1,00)*
Índice muscular aos 120 DPO	0,42 ± 0,36 (0,00/1,00)*
Índice muscular aos 180 DPO	0,35 ± 0,32 (0,00/1,00)
Índice articular no pré-operatório	0,23 ± 0,25 (0,00/0,75)
Índice articular aos 60 DPO	0,28 ± 0,23 (0,00/0,88)
Índice articular aos 120 DPO	0,28 ± 0,25 (0,00/0,75)
Índice articular aos 180 DPO	0,25 ± 0,19 (0,00/0,50)
Índice temporomandibular no pré-operatório	0,28 ± 0,21 (0,06/0,70)
Índice temporomandibular aos 60 DPO	0,41 ± 0,19 (0,06/0,70)*
Índice temporomandibular aos 120 DPO	0,35 ± 0,23 (0,11/0,86)
Índice temporomandibular aos 180 DPO	0,30 ± 0,18 (0,06/0,57)

Anova para medidas repetidas seguido do teste de Dunnet ou Friedman seguido do teste de Dunn -

* indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda: D.P. - desvio padrão; DPO - dias pós-operatórios.

A condição dolorosa para a cabeça e ATM do lado operado foi mensurada por meio da coleta do EVA, referente a cada um dos períodos estudados, não sendo encontrada diferença significativa em nenhum dos segmentos avaliados (tabela 5).

Tabela 5. Valores médios dos escores da EVA para ATM e cabeça, do lado operado, no período pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Medidas descritivas	Média ± D.P. (mínimo/máximo)
EVA da ATM no pré-operatório	0,73 ± 2,16 (0,0/8,2)
EVA da ATM aos 60 DPO	0,25 ± 0,96 (0,0/3,7)
EVA da ATM aos 120 DPO	1,10 ± 2,30 (0,0/7,4)
EVA da ATM aos 180 DPO	1,13 ± 3,02 (0,0/9,9)
EVA da cabeça no pré-operatório	0,83 ± 1,84 (0,0/5,8)
EVA da cabeça aos 60 DPO	0,63 ± 2,45 (0,0/9,5)
EVA da cabeça aos 120 DPO	0,51 ± 1,36 (0,0/4,5)
EVA da cabeça aos 180 DPO	0,26 ± 1,01 (0,0/3,9)

Teste de Friedman.

Legenda - D.P.: desvio padrão; EVA: escala visual analógica da dor; ATM: articulação temporomandibular; DPO - dias pós-operatórios.

O valor médio do limiar de dor a pressão (LDP) entre os lados direito e esquerdo do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, bem como os valores de LDP apenas no lado operado, para os mesmos músculos, são apresentados na tabela 6. Observou-se que os valores do LDP referentes à média dos escores para os lados direito e esquerdo da porção anterior do músculo temporal apresentaram-se significativamente menores aos 120 DPO, quando comparado ao pré-operatório. Nenhuma outra diferença estatística pôde ser observada em relação aos demais valores do LDP no segmento estudado.

Tabela 6. Valores do limiar de dor a pressão para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal no momento pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Medidas descritivas (Kgf)	Média ± D.P. (mínimo/máximo)
LDP médio do temporal D/E no pré-operatório	1,71 ± 0,82 (0,5/3,2)
LDP médio do temporal D/E aos 60 DPO	1,37 ± 0,69 (0,3/2,9)
LDP médio do temporal D/E aos 120 DPO	1,32 ± 0,67 (0,3/3,0)*
LDP médio do temporal D/E aos 180 DPO	1,37 ± 0,78 (0,3/3,4)
LDP médio do masseter D/E no pré-operatório	1,53 ± 0,73 (0,6/3,1)
LDP médio do masseter D/E direita aos 60 DPO	1,33 ± 0,78 (0,3/3,0)
LDP médio do masseter D/E aos 120 DPO	1,31 ± 0,76 (0,3/3,0)
LDP médio do masseter D/E aos 180 DPO	1,29 ± 0,76 (0,3/3,2)
LDP temporal do lado operado no pré-operatório	1,76 ± 0,80 (0,6/2,6)
LDP temporal do lado operado aos 60 DPO	1,25 ± 0,74 (0,2/2,8)
LDP temporal do lado operado aos 120 DPO	1,29 ± 0,75 (0,2/3,0)
LDP temporal do lado operado aos 180 DPO	1,36 ± 0,89 (0,2/3,2)
LDP masseter do lado operado no pré-operatório	1,62 ± 0,81 (0,6/3,0)
LDP masseter do lado operado aos 60 DPO	1,31 ± 0,89 (0,2/3,0)
LDP masseter do lado operado aos 120 DPO	1,33 ± 0,80 (0,2/3,0)
LDP masseter do lado operado aos 180 DPO	1,38 ± 0,89 (0,2/3,2)

Anova para medidas repetidas seguido do teste de Dunnet - * indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda - D.P.: desvio padrão; LDP: limiar de dor a pressão; DPO - dias pós-operatórios.

A aplicação da versão brasileira do questionário McGill (Br-MPQ) possibilitou o cálculo dos valores médios do índice de avaliação da dor (PRI) e do número de palavras escolhidas (NWC) para ATM operada e cabeça, os quais não demonstraram alterações significantes ao longo de todo o período estudado, como apresentado na tabela 7.

Tabela 7. Valores médios do PRI e NWC para ATM operada e cabeça no período pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

Questionário de McGill (Br-MQP)					
	Pré	60 DPO	120 DPO	180 DPO	Valor de P
	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	
PRIA	6,73 ± 17,82	5,87 ± 12,70	6,73, ± 12,35	5,13 ± 13,56	0,873
PRIC	19 ± 17,32	12,73 ± 16,90	12,0 ± 15,30	7,13 ± 12,21	0,155
NWCA	3,27 ± 6,89	3,27 ± 7,08	3,73 ± 6,70	2,40 ± 6,39	0,618
NWCC	8,73 ± 8,22	5,53 ± 7,25	6,60 ± 8,11	3,93 ± 6,61	0,115

Teste de Friedman.

Legenda - Pré: pré-operatório; DPO: dias pós-operatórios; D.P.: desvio padrão; PRIA: índice de avaliação da dor para ATM operada; PRIC: índice de avaliação da dor para cabeça; NWCA: número de descritores citados para a ATM operada; NWCC: número de descritores citados para a cabeça.

Nenhuma alteração dos sinais eletromiográficos para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, durante o RM e MH, foi observada ao longo do período estudado (tabela 8). Não foi observada assimetria eletromiográfica entre os lados operado e não-operado da porção anterior do músculo temporal e músculo masseter, em nenhum dos momentos avaliados (tabela 9). Tal simetria foi calculada a partir da relação entre o sinal eletromiográfico do lado operado/contralateral, durante repouso mandibular (RM) e mastigação habitual (MH), para ambos os músculos.

Tabela 8. Dados eletromiográficos referentes ao o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal no pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC).

Eletromiografia (μV)					
	Pré	60 DPO	120 DPO	180 DPO	Valor de P
EMG	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	
RT	6,100 ± 2,129	6,885 ± 2,982	5,712 ± 1,914	6,081 ± 3,327	0,921
RM	3,195 ± 1,570	4,001 ± 1,556	4,731 ± 2,490	4,93 ± 2,307	0,147
MHT	54,892 ± 25,802	30,066 ± 19,529	31,883 ± 25,780	37,735 ± 26,095	0,104
MHM	38,835 ± 20,406	38,809 ± 22,555	43,717 ± 17,025	35,601 ± 12,470	0,629

Anova para medidas repetidas ou teste de Friedman.

Legenda - D.P.: desvio padrão; Pré: pré-operatório; DPO: dias pós-operatórios; EMG: eletromiografia; RT: repouso temporal; RM: repouso masseter; MHT: mastigação habitual temporal; MHM: mastigação habitual masseter.

Tabela 9. Valores de simetria eletromiográfica entre os lados direito e esquerdo, para o músculo masseter e porção anterior do músculo temporal, no pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC).

Simetria eletromiográfica					
EMG	Pré	60 DPO	120 DPO	180 DPO	Valor de P
	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	
RT	0,645 ± 0,244	0,710 ± 0,167	0,654 ± 0,232	0,623 ± 0,210	0,719
RM	0,752 ± 0,204	0,712 ± 0,214	0,614 ± 0,239	0,620 ± 0,247	0,209
MHT	0,714 ± 0,190	0,700 ± 0,238	0,724 ± 0,236	0,758 ± 0,230	0,890
MHM	0,685 ± 0,180	0,679 ± 0,199	0,744 ± 0,185	0,741 ± 0,172	0,356

Anova para medidas repetidas ou teste de Friedman.

Legenda - D.P.: desvio padrão; Pré: pré-operatório; DPO: dias pós-operatórios; EMG: eletromiografia; RT: repouso temporal; RM: repouso masseter; MHT: mastigação habitual temporal; MHM: mastigação habitual masseter.

A análise da performance mastigatória demonstrou uma elevação gradativa do diâmetro geométrico médio das partículas mastigadas (DGM), que resultou em redução significativa da performance mastigatória aos 180 DPO, em relação ao pré-operatório (tabela 10).

Tabela 10. Distribuição dos escores de performance mastigatória ao pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a cirurgia (FBHC, 2012).

	Medidas descritivas				Valor de P
	Mínimo	Máximo	Média	D.P.	
DGM₁	1240,420	5653,316	3355,901	1328,153	0,0141 (DGM ₄ > DGM ₁)* (DGM ₁ = DGM ₃ = DGM ₄)
DGM₂	1895,518	6274,477	3871,181	1383,826	
DGM₃	2036,298	6659,730	4209,481	1392,444	
DGM₄	2826,061	6265,105	4444,681	955,459	

Teste de Friedman seguido do teste de Dunn - * indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda - D.P.: desvio padrão; DGM: diâmetro geométrico das partículas mastigadas; DGM₁: diâmetro pré-operatório; DGM₂: diâmetro 60 dias após a cirurgia; DGM₃: diâmetro 120 dias após a cirurgia; DGM₄: diâmetro 180 dias após a cirurgia.

A tabela 11 retrata o impacto da cefaleia sobre a vida dos pacientes estudados. Nesta tabela é possível observar uma gradativa redução dos valores médios de escore do impacto que a cefaleia exerce na vida de tais indivíduos, ao longo do tempo, bem como uma significativa redução deste mesmo escore aos 180 dias após a craniotomia, quando comparado ao pré-operatório.

Tabela 11. Distribuição dos escores do teste de impacto das cefaleias ao pré-operatório e em 60, 120 e 180 dias após a craniotomia (FBHC, 2012).

	Medidas descritivas				Valor de P
	Mínimo	Máximo	Média	D.P.	
HIT₁	36	75	48,867	12,772	
HIT₂	36	78	42,200	12,605	0,0013 (HIT ₁ > HIT ₄)*
HIT₃	36	73	43,333	13,542	(HIT ₁ = HIT ₂ = HIT ₃)
HIT₄	36	72	41,133	9,716	

Teste de Friedman seguido do teste de Dunn - * indica diferença estatisticamente significativa.

Legenda - D.P.: desvio padrão; HIT: teste de impacto da cefaleia; HIT₁: escore pré-operatório; HIT₂: escore 60 dias após a cirurgia; HIT₃: escore 120 dias após a cirurgia; HIT₄: escore 180 dias após a cirurgia.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a evolução clínica (escala visual analógica da dor, versão brasileira do questionário de dor de McGill, RDC/TMD, questionário de auto-relato de sintomas de disfunção temporomandibular, limiar de dor a pressão e teste de impacto das cefaleias) e funcional (eletromiografia e performance mastigatória) de indivíduos submetidos à craniotomia eletiva de acesso pterional, para ressecção de tumores ou clipagem de aneurismas.

Aos 60 dias pós-operatórios (DPO), a presença significativa de dor à palpação da articulação temporomandibular (ATM) pode estar relacionada tanto à limitação funcional da articulação causada pelo processo de cicatrização (COTRAN; KUMAR; ROBBINS, 1989) quanto à retirada da dexametasona do protocolo de tratamento farmacológico (ZSCHOCKE et al., 2005). Estes fatores podem ter atuado como “sensibilizadores periféricos” (ROBINSON et al., 2004; SESSLE, 2005), que aos 120 DPO, levaram à queda dos valores médios do limiar de dor a pressão da porção anterior do músculo temporal para os lados operado e não-operado.

De acordo com Andrade JR et al., (1998) a diérese interfascial leva a uma maior atrofia do músculo temporal quando comparada à diérese miocutânea. É importante salientar que a diérese interfascial foi utilizada para proceder a operação dos 15 participantes do presente estudo, o que pode ter resultado em desequilíbrio muscular entre os lados operado e não-operado, e subsequente queda na performance mastigatória observada aos 180 DPO. De acordo com Felício et al., (2007) a tendência à mastigação unilateral, que pode estar relacionada à desarmonia da musculatura mastigatória entre os lados operado e não-operado na craniotomia pterional, pode ter resultado neste aumento gradativo do diâmetro geométrico médio das partículas mastigadas.

Com intuito de identificar e quantificar a presença de sinais clínicos de DTM, o presente estudo foi o primeiro a utilizar a mensuração do índice temporomandibular (ITM) antes e após a realização de craniotomia pterional. Os resultados demonstraram um significativo aumento dos valores médios do ITM aos 60 DPO, indicando que a presença de sinais de DTM foi potencializada nos dois primeiros meses subsequentes à cirurgia. Foi possível também observar

que aos 120 DPO os valores médios do ITM retomaram o padrão de normalidade e que aos 180 DPO reduziram-se significativamente em relação aos 60 DPO. A piora dos valores do ITM é justificada pelo significativo incremento dos valores médios do índice funcional (IF) e índice muscular (IM), ambos aos 60 e 120 dias subsequentes à cirurgia, refletindo respectivamente, de acordo com Pehling et al., (2002), a redução da amplitude de movimento mandibular e potencialização da dor à palpação em músculos mastigatórios. Contudo, o índice articular (IA) não foi afetado em nenhum dos momentos avaliados, o que segundo Pehling et al., (2002) remete ao fato de que a ATM não apresentou alterações significantes quanto à dor ou ruídos articulares após a craniotomia de acesso pterional.

Esta pesquisa avaliou, de forma inédita, o limiar de dor a pressão (LDP) do músculo masseter e porção anterior do músculo temporal após craniotomia pterional. Os valores do LDP referentes à média dos escores para os lados direito e esquerdo da porção anterior do músculo temporal apresentaram-se significativamente menores em 120 após a cirurgia, quando comparados ao estado pré-operatório. Os valores médios do LDP referentes ao músculo masseter apresentaram-se próximos ao limiar de geração de dor miofascial (1.5 kgf/cm^2) em pacientes com DTM (SILVA et al., 2005), durante todo o seguimento avaliado, enquanto os valores do LDP referentes à porção anterior do músculo temporal apresentaram-se inferiores àquele mencionado como limiar (2.47 kgf/cm^2), desde a avaliação pré-operatória (SILVA et al., 2005).

A redução pré-operatória dos valores médios do LDP para a porção anterior do músculo temporal pode estar vinculada ao fenômeno de “sensibilização periférica”, na qual estímulos nociceptivos repetitivos, neste caso oriundos de tumores ou aneurismas intracranianos, sensibilizam as terminações nervosas e reduzem o limiar de percepção da dor (hiperalgesia). Tal aspecto pode possivelmente apresentar correlação com as dores pós-craniotomias uma vez que a “sensibilização periférica” participa da geração e manutenção da dor, bem como de fenômenos fisiológicos que ampliam a área da dor para regiões adjacentes (ROBINSON et al., 2004; SESSLE, 2005).

Em 1998, Andrade JR. et al., avaliaram pacientes com aneurismas intracranianos submetidos a craniotomia pterional miocutânea (n = 36) ou

interfascial (n = 32), entre sete a dez dias após a cirurgia e aos 30, 60, 90 e 180 dias pós-cirúrgicos, por meio do exame neurológico especialmente orientado para o V e VII pares de nervos cranianos, medida do diâmetro bi-temporal, simetria das regiões temporais, movimentação da ATM e tomografia computadorizada de crânio. A ATM foi avaliada especificamente em relação à dor articular pós-operatória, limitação dos movimentos à mastigação, oclusão, abertura da boca e movimentos laterais da mandíbula. Tais autores concluíram que a incidência de dor e limitação dos movimentos da ATM e atrofia temporal moderada e grave foi mais prevalente, pior e mais duradoura para o grupo submetido à variante interfascial que à miocutânea. Em meio a tal informação, torna-se importante ressaltar que os 15 pacientes avaliados neste estudo foram submetidos à craniotomia pterional pela variante interfascial, o que resultou em limitações consonantes com aquelas relatadas por Andrade JR. et al., (1998).

Quando o músculo esquelético é seccionado e suturado, durante a craniotomia, não há regeneração de suas fibras, sendo sua cura e reparação efetuada pela deposição de tecido fibroso (COTRAN; KUMAR; ROBBINS, 1989). A redução da amplitude de movimento da abertura bucal pode ser decorrente da combinação da formação cicatricial dentro do músculo após a incisão, desvascularização (em virtude da tração sustentada durante a cirurgia) e, em alguns casos, pela organização de hematoma (COONAN et al., 1985; KAWAGUCHI et al., 1996).

É, portanto, provável que este fato explique a limitação da abertura bucal (<40mm) observada durante todo o período pós-operatório tardio, avaliado pelo presente estudo. A dor observada na articulação temporomandibular e a limitação dos valores médios do movimento de abertura bucal aos 60 DPO podem ser explicadas pela contratura isquêmica do músculo temporal (ROTHON, 1993).

Embora na presente investigação o auto-relato de sintomas de DTM por parte dos pacientes tenha indicado uma diferença significativa em relação à dificuldade de abrir a boca apenas durante os primeiros 60 dias pós-cirúrgicos, o número de indivíduos que apresentavam abertura bucal máxima diminuída (< 40 mm) foi significativamente maior, em relação ao pré-operatório, ao longo dos 180 dias avaliados. O valor médio da abertura bucal máxima apresentou-se

diminuído de forma significativa aos 60 dias pós-operatórios, quando comparado ao pré operatório. Esses resultados, portanto, ratificam achados prévios (COONAN et al., 1985; YASUDA et al., 2010).

Yasuda et al., (2010) relatam uma limitação da abertura bucal que perdura significativamente por até dois anos após a realização do tratamento cirúrgico da epilepsia refratária do lobo temporal mesial. Este aspecto aponta para a importância da avaliação clínica da ATM dos pacientes submetidos à craniotomia pterional ao longo do período pós-operatório, uma vez que mesmo apresentando significantes limitações da amplitude de movimento mandibular, tais pacientes não exibem essa percepção, o que pode contribuir para o desenvolvimento de pseudoanquilose da ATM (SALANOVA; MARKAND; WORTH, 2005; GONZALEZ-MARTINEZ et al., 2007).

Em 2010, Yasuda et al., realizaram uma comparação pré e pós-operatória da volumetria do músculo temporal, após craniotomia da região temporal, por meio de imagens de ressonância magnética. Tais autores observaram uma redução significativa do volume do músculo temporal ($P = 0,004$) após a cirurgia, uma vez que a relação entre o lado operado/não-operado foi de $0,99 \pm 0,07$ antes da cirurgia e $0,86 \pm 0,15$, após a operação. Estes dados corroboram os do presente estudo, uma vez que a partir do momento que o músculo temporal está envolvido na mastigação (GAUDY et al., 2001; GEERS et al., 2005), é esperado que estes pacientes vivenciem restrição mastigatória, principalmente nos primeiros meses pós-craniotomia (YASUDA et al., 2010).

Embora a atrofia e fibrose do músculo temporal, secundários à craniotomia sejam bastante descritos pela literatura (COONAN et al, 1985; PORTER; BROOKES, 1991; KAWAGUCHI et al., 1996; MIYAZAWA, 1998; YASUDA et al., 2010), nenhuma investigação prévia a respeito da influência da craniotomia sobre a performance mastigatória foi conduzida. Esta investigação se utilizou da análise do DGM para acompanhar a evolução da performance mastigatória, e indicou um aumento gradativo do diâmetro geométrico do material mastigado, refletindo queda significativa da performance mastigatória aos 180 dias pós-operatórios.

Yasuda et al., (2010) avaliaram também a atividade eletromiográfica da porção anterior do músculo temporal nos sujeitos submetidos à craniotomia ($N =$

18), e compararam tais resultados a um grupo de indivíduos saudáveis (N = 18). Essas avaliações foram procedidas em momentos distintos do pós-operatório (9-40 meses), por meio da contração voluntária máxima (CVM), durante cinco segundos. A amplitude da atividade elétrica foi expressa em microvolts, enquanto o grau de assimetria no sinal eletromiográfico para ambos os músculos temporais foi expresso pela relação entre o pico de amplitude máximo do lado operado/não-operado.

Os mesmos autores relataram que a atrofia do músculo temporal foi tão severa em cinco dos indivíduos estudados que foi impossível registrar a atividade elétrica por meio dos eletrodos de superfície, e que nos 13 pacientes restantes a relação de simetria eletromiográfica foi de $0,55 \pm 0,20$ (YASUDA et al., 2010). Estes achados divergem dos indentificados pelo presente estudo, uma vez que não foi identificada assimetria do sinal eletromiográfico entre o lado operado e não-operado, ou alteração significativa da atividade elétrica da porção anterior do músculo temporal e músculo masseter, durante o repouso mandibular (RM) ou mastigação habitual (MH).

Para que seja compreendida de forma adequada a evolução da atividade elétrica muscular após a craniotomia, se faz necessária a avaliação pré-operatória, no intuito de se estabelecer adequado parâmetro de comparação. Na presente investigação, apesar do valor de simetria eletromiográfica da porção anterior do músculo temporal apresentar-se por $0,623 \pm 0,210$ aos 180 DPO, o que indica que a atividade elétrica deste músculo ao repouso foi reduzida em torno de 38% no lado operado em relação ao não-operado, não foi observada alteração significativa da simetria eletromiográfica em relação ao pré-operatório ($0,645 \pm 0,244$). Todavia, o ambiente hospitalar utilizado para efetuar a coleta dos sinais eletromiográficos pré e pós-operatórios não oferecia as condições ressaltadas por Klasser e Okenson (2006), os quais afirmam que apesar do uso da EMG aparentemente não facilitar o diagnóstico clínico da DTM, a modalidade pode ser útil em um contexto de investigação meticulosamente controlado. Portanto a falta do controle total das condições de coleta pode ter influenciado nos resultados da EMG.

De acordo com a análise da EVA, os resultados obtidos no presente trabalho não indicam uma mudança do comportamento doloroso da cabeça e

ATM do lado operado em nenhum dos segmentos estudados. Em contrapartida, foi possível observar um significativo aumento do índice de dor à palpação da ATM do lado operado ($P = 0,010$) aos 60 DPO quando comparado ao estado pré-operatório. Esse fato demonstra a importância de uma avaliação clínica detalhada de tais pacientes, uma vez que apesar destes não apresentarem percepção dolorosa espontânea, ocorre alteração da percepção da dor à palpação na ATM operada, a qual pode estar relacionada aos déficits funcionais observados na ATM após a realização da craniotomia.

A intensidade da dor relaciona-se, no questionário de dor crônica de McGill, ao índice de avaliação da dor (PRI) (MELZACK, 1995; MAJANI et al., 2003) e ao número de palavras escolhidas (NWC), apesar do PRI ser mais sensível para detectar alterações na intensidade dolorosa (MELZACK, 1995). No presente estudo, os valores médios do PRI e NWC não apresentaram alterações significantes, corroborando os resultados descritos por Rocha-Filho et al., (2008) uma vez que não foi observada diferença em relação à intensidade da cefaleia de acordo com o questionário de McGill.

Rocha-Filho et al., (2008) estudaram durante seis meses as características da cefaleia em 79 pacientes submetidos a craniotomia para tratamento de aneurismas, por meio de entrevistas semi-estruturadas, diários de cefaleia e das escalas *Hospital Anxiety and Depression scale* (ansiedade e depressão), *Epworth* (sonolência diurna), SF-36 (qualidade de vida) e questionário de dor crônica de McGill. De acordo com os resultados observados, 72 pacientes apresentaram cefaleias, sendo a metade deles acometidos antes do quinto dia pós-cirúrgico. A frequência da cefaleia aumentou imediatamente após a cirurgia e decresceu ao longo do tempo. Foi observada uma incidência de 10,7% da cefaleia pós-craniotomia aguda e 29,3% da crônica, apesar de não haverem encontrado diferença em relação à intensidade de dor (McGill).

De acordo com os critérios estabelecidos pela *International Headache Society* (IHS, 2004), nenhum caso de cefaleia pós-craniotomia foi observado nesta investigação, diferindo da incidência de 40% destacada por Rocha-Filho et al., (2008) o que poderia ser justificado pelo fato de que pacientes submetidos à craniotomia através do acesso frontal e fronto-órbito-zigomático apresentam maior intensidade de dor do que os com acesso pterional (DUNBAR; VISCO;

LAM, 1999; ROCHA-FILHO et al., 2008). Contudo, Benedittis et al., (1996) não encontraram correlação entre a intensidade da dor e o acesso cirúrgico adotado.

O presente estudo denotou um gradativo decréscimo do impacto da cefaleia sobre a vida dos pacientes submetidos à craniotomia, ao longo de 180 dias, de acordo com os valores médios do HIT-6. Esse resultado ratifica dados previamente relatados, uma vez que diversas pesquisas apontam para um maior número de indivíduos sem dor com o transcorrer do tempo após a cirurgia (KAUR et al., 2000; GEE; ISHAQ; VIJAYAN, 2003; ROCHA-FILHO et al., 2008).

A redução do impacto da cefaleia em todos os momentos pós-operatórios, em relação ao pré-operatório, contrapõe-se aos dados referentes aos estudos desenvolvidos por Benedittis et al., (1996) onde constataram que 59,5% dos pacientes apresentaram dor nos primeiros dias pós-operatórios de neurocirurgias para o tratamento de tumores e doenças vasculares, e Mordhorst et al., (2010) no qual relataram que durante as primeiras 24 horas após a cirurgia 87% dos pacientes apresentam dor. Tal situação pode ser justificada em virtude dos dados referentes ao HIT-6 terem sido coletados apenas dois meses após a intervenção cirúrgica, enquanto a literatura centra-se basicamente na avaliação pós-operatória imediata (BENEDITTIS et al., 1996; ROCHA-FILHO et al., 2008; MORDHORST et al., 2010). Como os pacientes só foram acompanhados por alguns dias após a cirurgia, não foi possível avaliar se algum paciente apresentava dor após este curto segmento.

Outros pesquisadores referem que em 70% a 90% dos pacientes a cefaleia inicia-se no pós-operatório imediato de uma neurocirurgia, enquanto em 10% a 18% dos casos estas se iniciam mais de um mês após (PEDROSA et al., 1994; SCHALLER; BAUMANN, 2003; RIBEIRO et al., 2013). O fato de não identificar cefaleias pós-cranitomia em nenhum momento do seguimento avaliado pode estar também relacionado à apresentação clínica avaliada (aneurismas e tumores supratentoriais benignos), uma vez que Pfund et al., (1999) referem que as cefaleias são mais comuns em pacientes com tumores metastásicos e astrocitomas, assim como tumores localizados no espaço infratentorial ou ventrículos.

Tendo em vista os aspectos apresentados previamente, faz-se importante o acompanhamento multidisciplinar dos pacientes submetidos à craniotomia

pterional, uma vez que apesar destes não apresentarem consciência quanto à dor e limitação de movimentos na ATM, ou mesmo quanto a redução do limiar de dor a pressão da porção anterior do músculo temporal, os mesmos se fazem presentes no período pós-operatório tardio. Estes aspectos clínicos e funcionais, quando não tratados pelos profissionais adequados, podem contribuir para a queda da performance mastigatória identificada no presente estudo, ou mesmo favorecer o surgimento ou perpetuação da DTM.

7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por meio deste estudo permitem deduzir que pacientes submetidos à craniotomia de acesso pterional, e abordagem interfascial, apresentam piora dos sinais e sintomas de DTM evidenciadas principalmente aos 60 e 120 DPO por meio do aumento da severidade da DTM, de acordo com os escores obtidos para o ITM e seus subgrupos, piora da percepção dolorosa à palpação da porção anterior do músculo temporal, apresentação de dor à palpação da ATM, limitação da lateralidade e abertura bucal. Enquanto a maioria dos sinais e sintomas de DTM apresentaram melhora que os tornaram compatíveis ao período pré-operatório em 180 DPO, a da limitação de abertura bucal perdurou ao longo dos 180 dias avaliados. Quanto à função mastigatória, observou-se redução gradativa da performance mastigatória, demonstrada pelo aumento significativo do diâmetro das partículas mastigadas, aos 180 DPO. Em contrapartida, foi observado que atividade elétrica da porção anterior do músculo temporal e músculo masseter, durante o repouso mandibular e mastigação habitual, bem como a simetria do sinal eletromiográfico entre o lado operado e não-operado, para tais músculos nas mesmas situações, não foi alterada em detrimento da cirurgia. Por fim, a cefaleia apresentou menor impacto aos 180 DPO, evidenciado pela redução gradativa do HIT-6.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou significativa importância para o conhecimento da evolução clínica e funcional do sistema estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia pterional, uma vez que utilizou de métodos avaliativos inéditos neste contexto e realizou uma avaliação prospectiva que investigou desde o período pré-operatório aos seis meses subsequentes à cirurgia. Todavia, algumas limitações metodológicas foram apresentadas, a exemplo do número reduzido de participantes incluídos no estudo, que limitou a análise estatística mais apurada; a ausência de um ambulatório multidisciplinar, que realizasse avaliações pós-operatórias de maneira sistemática, dificultou o acesso aos pacientes no período pós-operatório; e a coleta dos sinais eletromiográficos em ambiente hospitalar a tornou mais suscetível a interferências externas.

Durante o doutorado ocorreram diversas dificuldades em relação à execução do projeto de pesquisa proposto originalmente, as quais se relacionaram à quebra de equipamentos necessários à avaliação dos dados ou a inexistência de um serviço multidisciplinar no ambulatório de neurocirurgia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe. Em contrapartida, tais dificuldades foram essenciais ao desenvolvimento do aluno pesquisador, uma vez que possibilitaram o contato com novas linhas de pesquisa e potencializaram a capacidade do mesmo em adaptar-se às situações de dificuldades metodológicas apresentadas ao longo do programa.

Em relação à produção científica realizada dentro da temática da presente pós-graduação, podemos destacar:

1. SANTOS, C.M.T.; PEREIRA, C.U.; SILVA, D.O.A.; OLIVEIRA, D.M.P.; TÔRRES, P.T.R.L. Options to manage post-craniotomy acute pain: no protocol available - Aprovado para publicação pela Revista Chilena de Neurocirurgia (Anexo 7);
2. SANTOS, C.M.T.; PEREIRA, C.U.; TÔRRES, P.T.R.L.; MATOS, T.H.A.; SILVA, M.F.O.; de OLIVEIRA, D.P. Cefaleia e disfunção temporomandibular: revisão da literatura - Aprovado para publicação pela Revista Brasileira de Medicina (Anexo 8);

3. SANTOS, C.M.T.; PEREIRA, C.U.; BONJARDIM, L. R.; TÔRRES, P. T. R. L.; NETO, J. P. F.; MOTA, M. M. Postcraniotomy stomatognathic alterations: a clinical, masticatory and electromyographic investigation - Submetido à publicação na BMC Neurology (Anexo 9);
4. SANTOS, C.M.T.; PEREIRA, C.U.; BONJARDIM, L. R.; TÔRRES, P. T. R. L.; NETO, J. P. F.; MOTA, M. M. Postcraniotomy stomatognathic alterations and headache: a clinical and algometric investigation (Anexo 10).

Portanto, a investigação proposta neste estudo abre a possibilidade de implantação de uma nova linha de pesquisa por parte do doutorando, na qual se visa avaliar os efeitos dos diversos acessos cirúrgicos do crânio sobre a evolução clínica e funcional do sistema estomatognático dos pacientes operados.

REFERÊNCIAS

AIELLO, G.; METCALF, I. Anaesthetic implications of temporomandibular joint disease. **Can J Anaesth**, v. 39, n. 6, p. 610-6, jul.1992.

AKHTER, R.; MORITA, M.; ESAKI, M.; NAKAMURA, K.; KANEHIRA, T. Development of temporomandibular disorder symptoms: a 3-year cohort study of university students. **J Oral Rehabil**, v.38, n.6, p. 395-403, jun. 2011.

ALAMOUDI, N.; FARSI, N.; SALAKO, N.O.; FETEIH, R. Temporomandibular disorders among school children. **J Clin Pediat Dent**, v.22, n.4, p. 323-9, 1998.

AL-SALEH, M.A.; ARMIJO, O.S.; FLORES, M.C; THIE, N.M. Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, v.143, n.4, p.351-62, 2012.

AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE. **International classification of sleep disorders, revised**: diagnostic and coding manual. Chicago-Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2001.

AMERICAN SOCIETY OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT SURGEONS (ASTJS). Guidelines for diagnosis and management of disorders involving the temporomandibular joint and related musculoskeletal structures. **Cranio**, v.21, n.1, p.68-76, jan. 2003.

ANDRADE-JUNIOR, F. C.; ANDRADE, F.C.; ARAUJO-FILHO, C. M.; CARCAGNOLO, F. J. Dysfunction of the temporalis muscle after pterional craniotomy for intracranial aneurysms. Comparative, prospective and randomized study of one ap versus two aps dieresis. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 56, n. 2, p. 200–205, jun. 1998.

APUZZO, M.L.J. Brain surgery: complication avoidance and management. New York: Churchill Livingstone, p. 34-41, 1993.

ARDIZONE, I.; CELEMIN, A.; ANEIROS, F.; DEL RIO, J.; SANCHEZ, T.; MORENO, I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: Comparison with the clinical dysfunction index. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v.15, n.1, p.14-9, jan. 2010.

ASH, M.M.; RAMFJORD, S.P.; SCHIMIDSESER, J. **Oclusão e ATM**. São Paulo: Santos; 1988.

ASHBUM, M. A.; STAATS, P. S. Management of chronic pain. **The Lancet**, v. 583, edição 9167, p. 1865-69, maio 1999.

BAGIS, B.; AYAZ, E.A.; TURGUT, S.; DURKAN, R.; ÖZCAN, M. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint

disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. **Int J Med Sci**, v.9, n.7, p.539-44, ago. 2012.

BAKKE, M.; MICHLER, L.; HAN, K.; MÖLLER, E. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. **Scand J Dent Res**, v. 97, n.6, p.539-551, dez. 1989.

BARONE, A.; SBORDONE, L.; RAMAGLIA, L. Craniomandibular disorders and orthodontic treatment need in children. **J Oral Rehabil**, v. 24, n.1, p.2-7, jan. 1997.

BARROS, V. DE. M.; SERAIDARIAN, P. I.; CÔRTEZ M.I.; DE PAULA, L. V. The impact of orofacial pain on the quality of life of patients with temporomandibular disorder. **J Orofac Pain**, v.23, n.1 , p.28-37, 2009.

BASBAUM, A.I. Spinal mechanisms of acute and persistent pain. **Reg Anesth Pain Med**, v. 24, n.1, p. 59-67, jan. 1999.

BASSANTA, A.D.; SPROESSER, J.G.; PAIVA, G. Estimulação neural transcutânea ("TENS"): sua aplicação nas disfunções temporomandibulares. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 11, p. 109-16, 1997.

BASTOS, L.V.W.; TESCH, R.S.; DENARDIN, O.V. Alterações cefalométricas presentes em crianças e adolescentes com desordens da ATM nas diferentes classificações sagitais de má oclusão. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.13, n.2, p.40-48, 2008.

BENEDITTIS, G.; LORENZETTI, A.; MIGLIORE, M.; SPAGNOLI, D.; TIBERIO, F.; VILLANI, R.M. Postoperative pain in neurosurgery: a pilot study in brain surgery. **Neurosurgery**, v.38, n.3, p.466-470, mar. 1996.

BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K.F.; TRINDADE, I.E.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patient: electromyographic evaluation. **J Appl Oral Sci**, v.13, n.4, p.360-5, dez. 2005.

BISWAS, B.K.; BITHAL, P.K. Preincision 0.25% bupivacaine scalp infiltration and postcraniotomy pain: a randomized double-blind, placebo-controlled study. **J Neurosurg Anesthesiol**, v. 15, n.3, p. 234-239, jul. 2003.

BONJARDIM, L.R.; GAVIÃO, M.B.D.; PEREIRA, L.J.; CASTELO, P.M.; GARCIA, R.C.M.R. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents. **Braz Oral Res**, v.19, n.2, p.93-8, 2005.

BONJARDIM, L.R.; LOPES-FILHO, R.J.; AMADO, G.; ALBUQUERQUE, R.L. JR.; GONCALVES, S.R. Association between symptoms of temporomandibular disorders and gender, morphological occlusion, and psychological factors in a group of university students. **Indian J Dent Res**, v.20, n.2, p.190-4, abr-jun. 2009.

BORETTI, G.; BICKEL, M.; GEERING, A.H. A review of masticatory ability and efficiency. **J Prosthet Dent**, v.74, n.4, p.400-403, 1995.

BRANCO, R.S.; BRANCO, C.S.; TESCH, R.S.; RAPOPORT, A. Frequência de relatos de parafunções nos subgrupos diagnósticos de DTM de acordo com os critérios diagnósticos para pesquisa em disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.13, n.2, p.61-69, 2008.

BRANDINI, D. A.; PEDRINI, D.; PANZARINI, S. R.; BENETE, I. M.; TREVISAN, C.L. Clinical evaluation of the association of noncarious cervical lesions, parafunctional habits, and TMD diagnosis. **Quintessence Int**, v.43, n.3, p.255-62, mar. 2012.

BRUDEVOLD, F.; KASHKET, S.; KENT, R.L. The effect of sucrose and fat in cookies on salivation and oral retention in Humans. **J Dent Res**, v.69, n.6, p.1278-82, jun. 1990.

BUARQUE E SILVA, W. A.; ANDRADE E SILVA, F.; DE OLIVEIRA, M.; ANSELMO, S. M. Evaluation of the psychological factors and symptoms of pain in patients with temporomandibular disorder. **RSBO**. v.9, n.1, p.50-5, 2012.

BURDEN, A.; BARTLETT, R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. **Med Eng Phys**, v. 21, n. 4, p. 247-57, maio.1999.

CECERE, F.; RUF, S.; PANCHERZ, H. Is quantitative electromyography reliable? **J Orofac Pain**, v.10, n.1, p. 38-47, 1996.

CHAVES, T.C.; DE OLIVEIRA, A.S.; GROSSI, D.B. Principais instrumentos para avaliação da disfunção temporomandibular, parte II: critérios diagnósticos; uma contribuição para a prática clínica e pesquisa. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.1, p.101-106, 2008.

CHUNG, S. C.; KIM, J. H.; KIM, H. S. Reliability and validity of pressure pain thresholds (PPT) in TMJ capsules by electronic algometer. **Cranio**, v. 11, n. 3, p. 171-6, jul.1993.

CONTI, P. C.; FERREIRA, P. M.; PEGORARO, L. F.; CONTI, J. V.; SALVADOR, M. C. A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. **J Orofac Pain**; v.10, n. 3, p. 254-62, 1996.

COONAN, T. J.; HOPE, C. E.; HOWES, W. J.; HOLNESS, R. O.; MACLNNIS, E. L. Ankylosis of the temporo-mandibular joint after temporal craniotomy: A cause of difficult intubation. **Can Anaesth Soc J**, v.32, n.2, p.158-160, mar. 1985.

COSTA, A. L. F.; DABREU, A.; CENDES, F. Temporomandibular joint internal derangement: association with headache, joint effusion, bruxism and joint pain. **J Contemp Dent Pract**, V.9, n.6, p.1-10, set 2008.

COSTER, P. J.; MARTENS, L. C.; DE PAEPE, A. Oral health in prevalent types of Ehlers-Danlos syndromes. **J Oral Pathol Med**, v.34, n.5, p.298-307, maio. 2005.

COTRAN, R.S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S.L. Healing and repair. In: COTRAN, R.S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S.L. (eds). **Robbin's pathologic basis of disease**, 4 ed. Philadelphia: WB Saunders, 1989. p. 72-86.

COX, K.W. Temporomandibular Disorder and New Aural Symptoms. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v.134, n.4, p. 389-393, abr. 2008.

CUCCIA, A.; CARADONNA, C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. **Clinics**, v.64, n.1, p.61-6, 2009.

DAWES C.; DONG C. The flow rate and electrolyte composition of whole saliva elicited by the use of sucrose-containing and sugar-free chewing-gums. **Arch Oral Biol**, v.40, n.8, p.699-705, ago. 1995.

DIMITROULIS, G.; DOLWICK, M. F.; GREMILLION, H. A. Temporomandibular disorders. 1. Clinical evaluation. **Aust Dent J**, v. 40, n.5, p. 301-305, out. 1995.

DOWSON, A. J. Assessing the impact of migraine. **Curr Med Res Opin**, v.17, n. 4, p. 298-309, 2001.

DRUMMOND, P. D.; KNUDSEN, L. Central pain modulation and scalp tenderness in frequent episodic tension-type headache. **Headache**, v. 51, n. 3, p. 375-83, mar. 2011.

DUARTE, M. A.; GOULART, E. M.; PENNA, F. J. Pressure pain threshold in children with recurrent abdominal pain. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, v. 31, n.3, p. 280-5, set 2000.

DUNBAR, P. J.; VISCO, E.; LAM, A. M. Craniotomy procedures are associated with less analgesic requirements than other surgical procedures. **Anesth Analg**, v. 88, n. 2, p. 335-40, fev. 1999.

DWORKIN, S.F.; HUGGINS, K.H.; LERESCHE, L.; VAN KORFF, M.; TRUELOVE, E.; SOMMERS, E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. **J Am Dent Assoc**, v.120, n.3, p. 273-281, mar. 1990.

DWORKIN, S. F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**, v.6, n.4, p.301-355, 1992.

EDLUND, J.; LAMM, C. J. Masticatory efficiency, **J Oral Rehabil**, v.7, n.2, p.123-30, 1980.

ETOZ, O.A.; ATAOGU, H. Evaluation of pain perception in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Maxillo fac Surg**, v. 65, n. 12, p. 2475-8, dez. 2007.

FARIAS-NETO, J. P.; DE SANTANA, J. M.; DE SANTANA-FILHO, V.J.; QUINTANS-JUNIOR, L.J.; DE LIMA FERREIRA, A.P.; BONJARDIM, L.R. Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. **Arch Oral Biol**, v.55, n.9, p.670-8, set 2010.

FELÍCIO, C.M.; MELCHIOR, M.D.E.; SILVA, M.A.; CELEGHINI, R.M. Masticatory performance in adults related to temporomandibular disorder and dental occlusion. **Pro Fono**, v. 19, n. 2, p.151-8, abr-jun. 2007.

FELÍCIO, C.M.; FERREIRA, C.L. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 72, n. 3, p.367-375, mar. 2008.

FELÍCIO, C.M.; MELCHIOR, M.O.; FERREIRA, C.L.P.; RODRIGUES DA SILVA, M.A.M. Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. **Cranio**, v. 26, n. 2, p.118-125, abr. 2008.

FERRANDO, M.; ANDREU, Y.; GALDON, M.J.; DURA, E.; POVEDA, R.; BAGAN, J.V. Psychological variables and temporomandibular disorders: distress, coping, and personality. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.98, n.2, p.153-160, ago. 2004.

FERREIRA, C. L. P.; SILVA, M. A. M. R.; FELÍCIO, C. M. Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. **Cranio**, v.27, n.4, p. 268-274, out. 2009.

FERREIRA, K. S.; DACH, F.; SPECIALI, J. G. Scar neuromas as triggers for headache after craniotomy: clinical evidence. **Arq Neuropsiquiatr**. vol. 70, n. 3, p. 206-9, mar. 2012.

FONSECA, D. M. **Disfunção craniomandibular (DCM):** diagnóstico pela anamnese. 1992. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.

FONTIJN-TEKAMP, F.A.; SLAGTER, A.P.; VAN DER BILT, A.; VAN'T HOF, M.A.; WITTER, D.J.; KALK, W. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. **J Dent Res**, v.79, n.7, p.1519-24, jul. 2000.

FRAGA, B.P.; SANTOS, E.B.; FARIAS NETO, J.P.; MACIEIRA, J.C.; QUINTANS, L.J. JR.; ONOFRE, A.S.; DE SANTANA, J.M.; MARTINS-FILHO, P.R.; BONJARDIM, LR. Signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in fibromyalgic patients. **J Craniofac Surg**, v.23, n.2, p.615-8, mar. 2012.

FRICTON, J. R.; SCHIFFMAN, E. L. Reliability of a craniomandibular index. **J Dent Res**, v. 65, n. 11, p. 1359-64, nov. 1986.

FRICTON, J. R.; SCHIFFMAN, E. L. The craniomandibular index: validity. **J Prosthet Dent**, v. 58, n. 2, p. 222-8, ago. 1987.

FRIEDMAN, M.I.H.; WEISBERG, J. Pitfalls of muscle palpation in TMJ diagnosis. **J Prosthet Dent**, v.48, n.3, p.222-8, set 1982.

GAUDY, J. F.; ZOUAOU, A.; BRAVETTI, P.; CHARRIER, J. L.; LAISON, F. Functional anatomy of the human temporal muscle. **Surg Radiol Anat**, v. 23, n. 6, p. 389–98, 2001.

GEE, J.R.; ISHAQ, Y.; VIJAYAN, N. Postcraniotomy headache. **Headache**, v.43, n.3, p.276-8, 2003.

GEERS, C.; NYSSSEN-BEHETS, C.; COSNARD, G.; LENGELE, B. The deep belly of the temporalis muscle: An anatomical, histological and MRI study. **Surg Radiol Anat**, v. 27, n. 3, p. 184–191, ago. 2005.

GELB, H.; BERNSTEIN, I. Clinical evaluation of two hundred patients with temporomandibular joint syndrome. **J Prosthet Dent**, v.49, n.2, p.234-243, fev. 1983.

GERLACH, K.; UHLIG, T.; HUPPE, M.; NOVAK, G.; SCHMITZ, A.; SAAGER, L.; et al. Remifentanil-propofol versus sufentanil-propofol anaesthesia for supratentorial craniotomy: a randomized trial. **Eur J Anaesthesiol**, v. 20, n.10, p.813-820, out. 2003.

GOLDSACK, C.; SCUPLAK, S.M.; SMITH, M. A double-blind comparison of codeine and morphine for postoperative analgesia following intracranial surgery. **Anaesthesia**, v. 51, n.11, p.1029-32, nov. 1996.

GOMES, M. B.; GUIMARAES, J. P.; GUIMARAES, F. C.; NEVES, A. C. Palpation and pressure pain threshold: reliability and validity in patients with temporomandibular disorders. **Cranio**, v. 26, n. 3, p. 202-10, jul. 2008.

GOMES, R.; MENDONÇA, E. A. A representação e a experiência da doença: princípios para a pesquisa qualitativa em saúde. In: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F (eds). **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002, p. 109-132.

GONÇALVES, D.A.; DAL FABRO, A.L.; CAMPOS, J.A.; BIGAL, M.E.; SPECIALI, J.G. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. **J Orofac Pain**, v.24, n.3, p.270-278, 2010.

GONZALEZ-MARTINEZ, J. A.; SRIKIJVILAIKUL, T.; NAIR, D.; BINGAMAN, W. E. Long-term seizure outcome in reoperation after failure of epilepsy surgery. **Neurosurgery**, v. 60, n. 5, p. 873–880, maio. 2007.

GOULET, J. P.; CLARK, G. T.; FLACK, V. F.; LIU, C. The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular

movement measurement for the temporomandibular system. **J Orofac Pain**, v. 12, n. 1, p. 17-26, 1998.

GRAY, L.C.; MATTA, B.F. Acute and chronic pain following craniotomy: a review. **Anaesthesia**, v. 60, n. 7, p. 693-704, jul. 2005.

GUARDA-NARDINI L.; PAVAN C.; ARVEDA N.; FERRONATO G.; MANFREDINI D. Psychometric features of temporomandibular disorders patients in relation to pain diffusion, location, intensity and duration. **J Oral Rehabil**, v. 39, n. 10, p.737-743, out. 2012.

GUY, J.; HINDMAN, B.J.; BAKER, K.Z.; BOREL, C.O.; MAKTABI, M.; et al. Comparison of remifentanyl and fentanyl in patients undergoing craniotomy for supratentorial space-occupying lesions. **Anesthesiology**, v. 86, n.3, p. 514-524, mar. 1997.

HANNERZ, J.; LINDDEROTH, B. Neurosurgical treatment of short-lasting, unilateral, neuralgiform hemicranias with conjunctival injection and tearing. **Br J Neurosurg**, v. 16, n. 1, p. 55-8, fev. 2002.

HARNER, S. G, BEATTY, C. W.; EBERSOLD, M. J. Impact of cranioplasty on headache after acoustic neuroma removal. **Neurosurgery**, v. 36, n. 6, p. 1097-9, jun. 1995.

HATCH, J.P.; SHINKAI, R.S.A.; SAKAI, S.; RUGH, J.D.; PAUNOVICH, E.D. Determinants of masticatory performance in dentate adults. **Arch Oral Biol**, v.46, n.7, p.641-8, jul. 2001.

HEADACHE CLASSIFICATION SUBCOMMITTEE OF THE INTERNATIONAL HEADACHE SOCIETY (IHS). The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. **Cephalalgia**, v. 24 suppl 1, p. 9-160, 2004.

HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. I. An epidemiological investigation of symptoms of dysfunction in lapps in north of Finland. **Proc Fin Dent Soc**, v. 70, n. 2, p. 37-49, abr. 1974.

HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. **Proc Fin Dent Soc**, v. 67, n. 2, p. 101-21, mar. 1974.

HENRIKSON, T.; EKBERG, E.C.; NILNER, M. Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. **Int J Prosthodont**, v.11, n. 2, p.125-32, mar. 1998.

HERTOGH, W.; VAES, P.; DEVROEY, D.; LOUIS, P.; CARPAY, H.; et al. Preliminary results, methodological considerations and recruitment difficulties of a randomised clinical trial comparing two treatment regimens for patients with headache and neck pain. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 23, n. 10, p. 115, set 2009.

HOGEWEG, J. A.; KUIS, W.; OOSTENDORP, R. A.; HELDERS, P. J. The influence of site of stimulation, age, and gender on pain threshold in healthy children. **Phys Ther**, v. 76, n. 12, p. 1331-9, dez. 1996.

IKEBE, K.; MATSUDA, K.; KAGAWA, R.; ENOKI, K.; YOSHIDA, M.; MAEDA, Y.; NOKUBI, T. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? **Arch Oral Biol**, v. 56, n. 10, p. 991-6, out. 2011.

IREFIN, S.A.; SCHUBERT, A.; BLOOMFIELD, E.L.; DeBOER, G. E.; MASCHA, E. J.; EBRAHIM, Z. Y. The effect of craniotomy location on postoperative pain and nausea. **J Anesth**, v. 17, n. 4, p. 227-231, 2003.

ISSELÉE, H.; DELAAT, A.; BOGAERTS, K.; LYSSENS, R. Short-term reproducibility of pressure pain threshold in masticatory muscles measured with a new algometer. **J Orofac Pain**, v. 12, n. 3, p. 203-9, Summer 1998.

IVKOVIC, N.; MLADENOVIC, I.; PETKOCI, S.; STOJIC, D. TMD chronic pain and masseter silent period in psychiatric patients on antidepressive therapy. **J Oral Rehabil**, v. 35, n.6, p.424-32, jun. 2008.

JACKSON, C. G.; MCGREW, B. M.; FOREST, J. A.; HAMPF, C. R.; GLASSCOCK, M. E.; BRANDES, J. L. Comparison of postoperative headache after retrosigmoid approach: vestibular nerve section versus vestibular schwannoma resection. **Am J Otol**, v. 21, n. 3, p. 412-6, maio. 2000.

JENSEN, M. P.; KAROLY, P.; BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. **Pain**, v.27, n.1, p.117-26, out. 1986.

JENSEN, R.; RASMUSSEN, B. K.; PEDERSEN, B.; OLESEN, J. Cephalic muscle tenderness and pressure pain threshold in a general population. **Pain**, v. 48, n. 2, p.197-203, fev. 1992.

JENSEN, R.; RASMUSSEN, B. K.; PEDERSEN, B.; OLESEN, J. Muscle tenderness and pressure pain thresholds in headache:a population study. **Pain**, v. 52, n. 2, p. 193-9, fev. 1993.

JOHN, M. T.; DWORKIN, S. F.; MANCL, L. A. Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnosis. **Pain**, v. 118, n.1, p. 61-69, nov. 2005.

KAPILA, S.; XIE, Y. T. Induction of collagenase and stromelysin by relaxin in unprimed and beta-estradiol-primed diarthrodial joint fibrocartilaginous cells but not in synoviocytes. **Lab Invest**, v. 78, n. 8, p. 925-938, ago. 1998.

KARIBE, H.; GODDARD, G.; MCNEILL, C.; SHIH, S. T. Comparison of patients with orofacial pain of different diagnostic categories. **Cranio**, v. 29, n. 2, p.138-42, abr. 2011.

KATSOULIS, K.; BASSETTI, R.; WINDECKER-GÉTAZ, I.; MERICSKE-STERN, R.; KATSOULIS, J. Temporomandibular disorders/myoarthropathy of the masticatory system. Costs of dental treatment and reimbursement by Swiss federal insurance agencies according to the Health Care Benefits Ordinance (KLV). **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v. 122, n. 6, p. 510-26, 2012.

KAUR, A.; SELWA, L.; FROMES, G.; ROSS, D. A. persistent headache after supratentorial craniotomy. **Neurosurgery**, v. 47, n. 3, p. 633-6, set 2000.

KAVUNCU, V.; SAHIN, S.; KAMANLI, A.; KARAN, A.; AKSOY, C. The role of systemic hypermobility and condylar hypermobility in temporomandibular joint dysfunction syndrome. **Rheumatol Int**, v. 26, p. 257-260, jan. 2006.

KAWAGUCHI, M.; SAKAMOTO, T.; OHNISHI, H.; KARASAWA, J.; FURUYA, H. Do recently developed techniques for skull base surgery increase the risk of difficult airway management? Assessment of pseudoankylosis of the mandible following surgical manipulation of the temporalis muscle. **J Neurosurg Anesthesiol**, v. 7, n. 3, p. 183-6, jul. 1995.

KAWAGUCHI, M.; SAKAMOTO, T.; FURUYA, H.; OHMISHI, H.; KARASAWA, J. Pseudoankylosis of the mandible after supratentorial craniotomy. **Anesth Analg**, v. 83, n. 4, p. 731-734, out. 1996.

KINSER, A. M.; SANDS, W. A.; STONE, M. H. Reliability and validity of a pressure algometer. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 1, p. 312-314, jan. 2009.

KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, v. 137, n. 6, p. 763-771, jun. 2006.

LASSAUZAY, C.; PEYRON, M.A.; ALBUISSON, E.; DRANSFIELD, E.; WODA, A.; Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. **Eur J Oral Sci**, v.108, n. 6, p. 484-492, dez. 2000.

LAUSTEN, L.L.; GLAROS, A.G.; WILLIAMS, K. Inter-examiner reliability of physical assessment methods for assessing temporomandibular disorders. **Gen Dent**, v. 52, p. 509-513, nov. 2004.

LERESCHE, L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. **Crit Rev Oral Biol Med**, v. 8, n. 3, p. 291-305, 1997.

LEEuw, R.; BOERING, G.; STEGENGA, B.; DE BONT, L.G. Clinical signs of TMJ osteoarthritis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment. **J Orofac Pain**, v.8, n.1, p.18-24, 1994.

MAGALHÃES, I. B.; PEREIRA, L. J.; MARQUES, L. S.; GAMEIRO, G. H. The influence of malocclusion on masticatory performance. A systematic review **Angle Orthod**, v. 80, n. 5, p. 981-987, set 2010.

MAIA, M.L.M.; RIBEIRO, M.A.; MAIA, L.G.; STUGINSKI-BARBOSA, J.; COSTA, Y.M.; PORPORATTI, A.L.; CONTI, P.C.; BONJARDIM, L.R. Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. **Lasers Med Sci**, 2012. "in press"

MAIXNER, W.; GREENSPAN, J. D.; DUBNER, R.; BAIR, E.; MULKEY, F.; MILLER, V.; KNOTT, C.; SLADE, G. D.; OHRBACH, R.; DIATCHENKO, L.; FILLINGIM, R. B. Potential autonomic risk factors for chronic TMD: descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. **J Pain**. v. 12, n.11, p.75-91, nov. 2011.

MAJANI, G.; TIENGO, M.; GIARDINI, A.; CALORI, G.; DE MICHELI, P.; BATTAGLIA, A. Relationship between MPQ and VAS in 962 patients. A rationale for their use. **Minerva Anestesiol**, v. 69, n. 1-2, p. 67-73, jan. 2003.

MALTA, J.; DENSER, G. C.; ELOY, T. P.; PERILO, R. O. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. **Acta Ortop Bras**, v. 14, n. 2, p. 106-107, 2006.

MANFREDINI, D.; CHIAPPE, G.; BOSCO, M. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) axis I diagnoses in an Italian patient population. **J Oral Rehabil**, v. 33, n. 8, p. 551-558, ago. 2006.

MANFREDINI, D.; CASTROFLORIO, T.; PERINETTI, G.; GUARDA-NARDINI, L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. **J Oral Rehabil**, v. 39, n. 6, p. 463-471, jun. 2012.

MANLY, R.S.; BRALEY, L.C. Masticatory performance and efficiency. **J Dent Res**, v. 29, n. 4, p. 448-62, 1950.

MARTIN, M.D.; WILSON, K.J.; ROSS, B.K.; SOUTER, K. Intubation Risk Factors for Temporomandibular Joint/Facial Pain. **Anesth Prog**, v. 54, n. 3, p. 109-114, 2007.

MARTINS, R. F.; GARCIA, A. R.; GARBIN, C. A. S.; SUNDEFELD, M. L. M. M. Association between economic class and stress in temporomandibular joint dysfunction. **Rev Bras Epidemiol**, v.10, n. 2, p.215-22, jun. 2007.

MATEOS, V.; GARCIA-MONCO, J. C.; GOMEZ-BELDARRAIN, M.; ARMENGOL-BERTOLIN, S.; LARIOS, C. Personality factors, degree of disability and therapeutic management of patients with migraine visiting a neurology unit for the first time (Psicomig study). **Rev Neurol**, v. 52, n. 3, p. 131-8, fev. 2011.

MEISLER, J.G. Chronic pain conditions in women. **J Womens Health**, v. 8, n. 3, p. 313-320, abr. 1999.

MELZACK, R.; TORGERSON, W. S. On the Language of Pain. **Anesthesiology**, v. 34, n. 1, p. 50-59, jan. 1971.

MELZACK, R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. **Pain**, v. 1, n. 3, p. 277-99, set 1995.

MELZACK, R.; LOESER, J. D. Pain: an overview. **The Lancet**, v. 353, edição 9164, p. 1607-1609, maio 1999.

MENDONÇA, D. B.; PRADO, M. M.; MENDES, F. A.; BORGES, T. DE F.; MENDONÇA G.; DO PRADO C.J.; NEVES F.D. Comparison of masticatory function between subjects with three types of dentition. **Int J Prosthodont**, v. 22, n. 4, p.399-404, jul-ago. 2009.

MENEZES, M. S.; BUSSADORI, S. K.; FERNANDES, K. P. S.; GONZALEZ, D. A. B. Correlação entre cefaleia e disfunção temporomandibular. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 183-187, abr-jun. 2008.

MERSKEY, H. Pain, an exploration. **Pain**, v. 33, n. 1, p. 215-217, abril 1988.

MIYAZAWA, T. Less invasive reconstruction of the temporalis muscle for pterional craniotomy: Modified procedures. **Surg Neurol**, v. 50, n. 4, p. 347-51, out. 1998.

MONTAL, E.M.; GUIMARÃES, J. P. Análise epidemiológica da sintomatologia da desordem temporomandibular e especialidade médica procurada para tratamento. **Rev Serviço ATM**, v. 1, n. 1, p. 16-20, jul-dez. 2001.

MONTEIRO, D. R.; ZUIM, P. R.; PESQUEIRA, A. A.; RIBEIRO, P. D. O. P.; GARCIA, A. R. Relationship between anxiety and chronic orofacial pain of temporomandibular disorder in a group of university students. **J Prosthodont Res**, v. 55, n. 3, p. 154-8, jul. 2011.

MORDHORST, C.; LATZ, B.; KERZ, T.; WISSER, G.; SCHMIDT, A.; et al. Prospective assessment of postoperative pain after craniotomy. **J Neurosurg Anesthesiol**, v. 22, n. 3, p. 202-6, jul. 2010.

MURPHY, G. J.; MCKINNEY, M. W.; GROSS, W. G. Temporomandibular-related pressure thresholds: a model for establishing baselines. **Cranio**, v. 10, n. 2, p.118-23, abr. 1992.

NOMURA, K.; VITTI, M.; OLIVEIRA, A. S.; CHAVES, T. C.; SEMPRINI, M.; SIÉSSERE, S.; et al. Use of the Fonseca's questionnaire to assess the prevalence and severity of temporomandibular disorders in Brazilian dental undergraduates. **Braz Dent J**, v. 18, n. 2, p. 163-7, 2007.

OLIVEIRA, A. S.; BERMUDEZ, C. C.; SOUZA, R. A.; SOUZA, C. M. F.; DIAS, E. M.; CASTRO, C. E. S. Impacto da dor na vida de portadores de disfunção temporomandibular. **J Appl Oral Sci**, v. 11, n. 2, p. 138-43, jun. 2003.

OLIVEIRA DE SANTIS, T.; JANSISKI MOTTA, L.; CARDOSO GUEDES, C.; SANTOS, Z. JR.; SANTOS FERNANDES, K. P.; MESQUITA FERRARI, R. A.;

BUSSADORI, S. K. Occlusal contact in children with Temporomandibular Disorders. A pilot study. **Eur J Pediatr Dent**, v.13, n. 2, p. 97-100, jun. 2012.

OLIVEIRA, A. S.; DIAS, E. M; GUIMARÃES, R.; BERZIN, F. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian college students. **Braz Oral Res**, v. 20, n. 1, p. 3-7, jan-mar. 2006.

OLIVO, S. A.; BRAVO, J.; MAGEE, D. J.; THIE, N. M. R.; FLORES-MIR, C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. **J. Orofacial Pain**, v. 20, n. 4, p. 9-23, winter 2006.

OLTHOFF L.W.; VAN DER BILT A.; DE BOER A.; BOSMAN F. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. **J Texture Studies**, v.17, n. 3, p. 275-89, set 1986.

OKESON, J. P. Etiologia e identificação dos distúrbios funcionais no sistema mastigatório. Em: OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000. p. 117-272.

PEDROSA, C. A.; AHERN, D. K.; MCKENNA, M. J.; OJEMANN, R. G.; ACQUADRO, M. A. Determinants and impact of headache after acoustic neuroma surgery. **Am J Otol**, v. 15, n. 6, p. 793-7, nov. 1994.

PEHLING, J.; SCHIFFMAN, E.; LOOK, J.; SHAEFER, J.; LENTON, P.; FRICTON, J. Interexaminer reliability and clinical validity of the temporomandibular index: a new outcome measure for temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**, v.16, n. 4, p.296 –304, 2002.

PEÓN, A. U.; DICCINI, S. Dor pós-operatória em craniotomia. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 13, n.4, p. 489-495, jul-ago. 2005.

PEREIRA JR, F. J. Critérios de Diagnóstico para a pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC/TDM): tradução oficial para Língua Portuguesa. **JBC. Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica**, v. 8, p. 384-395, 2004.

PEREIRA-CENCI, T.; PEREIRA, L. J.; CENCI, M. S.; BONACHELA, W. C.; DEL BEL CURY, A. A.; Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. **Braz Dent J**, v.18, n.1, p. 65-8, 2007.

PEREIRA, L. J.; DUARTE GAVIAO, M. B.; VAN DER BILT, A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. **Acta Odontol Scand**, v. 64, n. 4, p. 193-201, ago. 2006.

PEREIRA, L. J.; COSTA, R. C.; FRANÇA, J. P.; PEREIRA, S. M.; CASTELO, P. M. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. **J Clin Pediatr Dent**, v. 34, n. 1, p. 81-6, 2009.

PEREIRA-NETO, A.; BORBA, A. M.; MELLO, P. A.; NAVES, L. A.; ARAÚJO JR, A. S.; CASULARI, L. A. Mean intrasellar pressure, visual field, headache intensity and quality of life of patients with pituitary adenoma. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 68, n. 3, p. 350-4, jun. 2010.

PEROZ, I.; TAI, S. Masticatory performance in patients with anterior disk displacement without reduction in comparison with symptom-free volunteers. **Eur J Oral Sci**, v. 110, n. 5, p. 341-4, out. 2002.

PIMENTA, C. A.; TEIXEIRA, M. J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para língua portuguesa. **Rev Esc Enferm USP**, v. 30, n. 3, p. 473-83, dez. 1996.

PFUND, Z.; SZAPARY, L.; JASZBERENYI, O.; NAGY, F.; CZOPF, J. Headache in intracranial tumours. **Cephalgia**, v.19, n. 9, p. 787-90, nov. 1999.

PORTER, M. J.; BROOKES, G. B. False ankylosis of the temporomandibular joint after otologic and neurotologic surgery. **Am J Otol**, v. 12, n. 2, p. 139-41, mar. 1991.

PRICE, D. D.; MAO, J.; MAYER, D. J. Neural mechanisms of normal and abnormal pain states. In: RAJJ, P. P. **Current review of pain**. Philadelphia: Current Medicine, 1994.

PULLINGER, A. G.; HOLLENDER, L.; SOLBERG, W. K.; PETERSSON, A. A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. **J Prosthet Dent**, v. 53, n. 5, p. 706-13, maio. 1985.

QUINEY, N.; COOPER, R.; STONEHAM, M.; WALTERS, F. Pain after craniotomy: a time for reappraisal? **Br J Neurosurg**, v. 10, n. 3, p. 295-99, jun. 1996.

RAJA, S. N.; DOUGHERTY, P. M. Reversing tissue injury-induced plastic changes in the spinal cord: the search for the magic bullet **Reg Anesth Pain Med**, v. 25, n. 5, p. 441-44, set-out. 2000.

RIBEIRO, M. C. O.; PEREIRA, C. U.; SALLUM, A. M.; FILHO, P. R. M.; SANTANA, J. M.; NUNES, M. S.; HORA, E. C. Immediate post-craniotomy headache. **Cephalgia**, 12 mar. 2013. "in press"

RIGOTTI, M. A.; FERREIRA, A. M. Intervenções de enfermagem ao paciente com dor. **Arq Ciências Saúde**, v. 12, n. 1, p. 50-4, jan-mar 2005.

ROBERTS, G. C. Post-craniotomy analgesia: current practices in British neurosurgical centres-a survey of post-craniotomy analgesic practices. **Eur J Anaesthesiol**, v. 22, n. 5, p. 328-32, maio. 2005.

ROBINSON, P. P.; BOISSONADE, F. M.; LOESCHER, A. R.; SMITH, K. G.; YATES, J. M.; ELCOCK, C.; et al. Peripheral mechanisms for the initiation of pain following trigeminal nerve injury. **J Orofac Pain**, v. 18, n. 4, p. 287-92, 2004.

RHOTON JR, A. L. Anatomic foundations of aneurysms surgery: operative approaches. In: LOFTUS, C.M.; AWAD, I.A.; KEITH, L.B.; et al. (eds). **Clinical neurosurgery**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993. p. 317-324.

ROCHA-FILHO, P. A. S. **Cefaleia pós-craniotomia em pacientes submetidos à cirurgia para clipagem de aneurismas**. 2006. Tese (Doutorado em Neurologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROCHA-FILHO, P. A. S.; FUJARRA, F. J. C.; GHERPELLI, J. L. D.; RABELLO, G. D.; SIQUEIRA, J. T. T. The long-term effect of craniotomy on temporalis muscle function. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 104, n. 5, p. e17-21, nov. 2007.

ROCHA-FILHO, P. A.; GHERPELLI, J. L.; DE SIQUEIRA, J. T.; RABELLO, G. D. Post-craniotomy headache: characteristics, behaviour and effect on quality of life in patients operated for treatment of supratentorial intracranial aneurysms. **Cephalalgia**, v. 28, n. 1, p. 41-8, mar. 2008.

ROCHA-FILHO, P. A.; GHERPELLI, J. L.; DE SIQUEIRA, J.T.; RABELLO, G. D. Post-craniotomy headache: a proposed revision of IHS diagnostic criteria. **Cephalalgia**, v. 30, n. 5, p. 560-6, maio. 2010.

ROUMANAS, E. D.; GARRETT, N.; BLACKWELL, K. E.; FREYMILLER, E.; ABEMAYOR, E.; WONG, W. K.; et al. Masticatory and swallowing threshold performances with conventional and implant-supported prostheses after mandibular fibula free-flap reconstruction. **J Prosthet Dent**, v. 96, n. 4, p.289-97, out. 2006.

SAITO, E. T.; AKASHI, T. P. M.; SACCO, I. C. N. Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. **Clinics**, v. 64, n. 1, p. 35-9, 2009.

SALANOVA, V.; MARKAND, O.; WORTH, R. Temporal lobe epilepsy: Analysis of failures and the role of reoperation. **Acta Neurol Scand**, v. 111, n. 2, p. 126–133, fev. 2005.

SALDANHA, A. D.; HILGENBERG, P. B.; PINTO, L. M.; CONTI, P. C. Are temporomandibular disorders and tinnitus associated? **Cranio**, v. 30, n. 3, p. 166-71, jul. 2012.

SALTER, M. W. Cellular neuroplasticity mechanisms mediating pain persistence. **J Orofac Pain**, v. 18, n. 4, p. 318-24, 2004.

SANDRINI, G.; PERROTTA, A.; TASSORELLI, C.; TORELLI, P.; BRIGHINA, F.; SANCES, G.; NAPPI, G. Botulinum toxin type-A in the prophylactic treatment of

medication-overuse headache: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled, parallel group study. **J Headache Pain**, v. 12, n. 4, p. 427-33, ago. 2011.

SARLANI, E. Diagnosis and treatment of orofacial pain. **Braz J Oral Sci**, v.2, n.6, p.283-90, jul-set 2003.

SATALOFF, R. T.; MYERS, D. L.; ROBERTS, B. R. Pain following surgery of skull base. **Otolaryngol Clin North Am**, v. 17, n. 3, p. 613-25, ago. 1984.

SCHALLER, B.; BAUMANN, A. Headache after removal of vestibular schwannoma via the retrosigmoid approach: a long-term follow-up-study. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 128, n. 3, p. 387-95, mar. 2003.

SESSLE, B. J. Peripheral and central mechanisms of orofacial pain and their clinical correlates. **Minerva Anestesiol**, v. 71, n. 4, p. 117-36, abr. 2005.

SHAEFER, J. R.; JACKSON, D. L.; SCHIFFMAN, E. L.; ANDERSON, Q. N. Pressure-pain thresholds and MRI effusions in TMJ arthralgia. **J Dent Res**, v. 80, n. 10, 1935-9, out. 2001.

SILVA, R. S.; CONTI, P. C.; LAURIS, J. R.; DA SILVA, R. O.; PEGORARO, L. F. Pressure pain threshold in the detection of masticatory myofascial pain: an algometry-based study. **J Orofac Pain**, v. 19, n. 4, p. 318-24, 2005.

SILVA, L. A.; KAZYIAMA, H. H.; DE SIQUEIRA, J. T.; TEIXEIRA, M. J.; DE SIQUEIRA, S. R. High prevalence of orofacial complaints in patients with fibromyalgia: a case-control study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.114, n.5, p.29-34, 2012.

SILVEIRA, A. M.; FELTRIN, P. P.; ZANETTI, R. V.; MAUTONI, M. C. Prevalence of patients harboring temporomandibular disorders in an otorhinolaryngology department. **Rev Bras Otorrinolaringologia**, v. 73, n. 4, p. 528-32, jul-ago. 2007.

SIPILA, K.; NÄPÄNKANGAS, R.; KÖNÖNEN, M.; ALANEN, P.; SUOMINEN, A. L. The role of dental loss and denture status on clinical signs of temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v. 40, n. 1, p.15-23, jan. 2013.

SLAGTER, A. P.; VAN DER GLAS, H. W.; BOSMAN, F.; OLTHOFF, L. W. Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. **J Prosthet Dent**, v. 68, n. 5, p. 790-9, nov.1992.

SMITH, J. P. The pain dysfunction syndrome. Why females? **J Dent**, v. 4, n. 6, p. 283-6, nov. 1976.

SMITH, S. B.; MAIXNER, D. W.; GREENSPAN, J. D.; DUBNER, R.; FILLINGIM, R. B.; OHRBACH, R.; et al. Potential genetic risk factors for chronic TMD: genetic

associations from the OPPERA case control study. **J Pain**, v.12, n.11, p. 92-101, nov. 2011.

SOLBERG NES, L.; CARLSON, C. R.; CROFFORD, L. J.; DE LEEUW, R.; SEGERSTROM, S. C. Self-regulatory deficits in fibromyalgia and temporomandibular disorders. **Pain**, v. 151, n.1, p. 37-44, out. 2010.

SOLOW, B.; SONNESEN, L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod*, v.20, n. 6, p.685-93, 1998.

SOUZA, F. A. E. F. Dor: o quinto sinal vital. *Rev Latino-Am Enfermagem*, v. 10, n. 3, p. 446-7, maio-jun. 2002.

SPETZLER, R. F.; LEE, K. S. Reconstruction of temporalis muscle for the pterional craniotomy: technical note. **J Neurosurg**, v. 73, n. 4, p. 636-7, out. 1990.

SUH, G. I.; PARK, J. W.; SHIN, H. E. Differences in Clinical Features and Disability according to the Frequency of Medication Use in Patients with Chronic Migraine. **J Clin Neurol**, v. 8, n. 3, p. 198-203, set 2012.

TALKE, P. O.; GELB, A. W. Post-craniotomy pain remains a real headache! **Eur J Anaesthesiol**, v. 22, n. 5, p. 325-327, maio. 2005.

TARTAGLIA, G. M.; MOREIRA RODRIGUES DA SILVA, M. A.; BOTTINI, S.; SFORZA, C.; FERRARIO, V. F. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. **Man Ther**, v.13, n. 5, p. 434-40, out. 2008.

THE ACADEMY OF PROSTHODONTICS. Glossary of Prosthodontic Terms. **J Prosthet Dent**, v. 81, n. 1, p. 39-110, jan. 1999.

TOMÉ, M. C.; MARCHIORI, S. C. Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em crianças respiradoras nasais e bucais durante a emissão de sílabas. **Pró-fono**, v. 11, n. 1, p. 1-7, mar. 1999.

TURK, D. C.; RUDY, T. E. Towards a comprehensive assessment of chronic pain patients. **Behav Res Ther**, v. 25, n. 4, p. 237-49, 1987.

TURK, D. C.; OKIFUJI, A. Treatment of chronic pain patients: clinical outcomes, cost-effectiveness, and cost-benefits of multidisciplinary pain centers. **Physical and Rehabilitations Medicine**, v. 10, edição 2, p. 181-202, 1998.

VISSCHER, C. M.; LOBBEZOO, F.; DE BOER, W.; VAN DER ZAAG, J.; VERHEIJ, J. G.; NAEIJE, M. Clinical tests in distinguishing persons with or without craniomandibular or cervical spinal pain complains. **Eur J Oral Sci**, v. 108, n. 6, p. 475-83, dez. 2000.

VISSHER, C. M.; DE BOER, W.; LOBBEZOO, F.; HABETS, L. L.; NAEIJE, M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? **J. Oral Rehabilitation**, v. 29, n. 11, p.1030-36, nov. 2002.

VISSCHER, C. M.; LOBBEZOO, F.; NAEIJE, M. Comparison of algometry and palpation in the recognition of temporomandibular disorder pain complaints. **J Orofac Pain**, v. 18, n. 13, p. 214-19, 2004.

WALLS, A. W.; STEELE, J. G. The relationship between oral health and nutrition in older people. **Mech Ageing Dev**, v.125, n.12, p. 853-7, dez. 2004.

WATANABE, S.; DAWES, C. The effects of different foods and concentrations of citric acid on the flow rate of whole saliva in man. **Arch Oral Biol**, v. 33, n. 1, p. 1-5, 1988.

WEN, H. L.; DE OLIVEIRA, E.; TEDESCHI, H.; ANDRADE, F. C.; ROTHON, A. L. The pterional approach: surgical anatomy, operative technique, and rationale. **Operative Techniques in Neurosurgery**, v. 4, n. 2, p. 60-72, jun. 2001.

WIDMALM, S. E.; WESTESSON, P. L.; KIM, I. K.; PEREIRA, F.J. JR.; LUNDH, H.; TASAKI, M. M. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 78, n. 4, p. 416-25, out. 1994.

WILLIAMS, G. The genesis of chronic illness: narrative re-construction. **Sociology of Health and Illness**, v. 6, n. 2, jul. 1984.

WILLIAMSON, E. H.; HALL, J. T.; ZWEMER, J. D. Swallowing patterns in human subjects with and without temporomandibular dysfunction. **Am J Orthod Dentofacial Orhop**, v. 98, n. 6, p. 507-11, dez. 1990.

WINN, H. R. **Youmans neurological surgery**. 5. ed. Philadelphia: Saunders, 2004, p. 626-629.

YAP, A. U.; CHUA, E. K.; HOE, J. K. Clinical TMD, pain-related disability and psychological status of TMD patients. **J Oral Rehabil**, v. 29, n. 4, p. 374-80, abr. 2002.

YASUDA, C. L.; COSTA, A. L. F.; FRANÇA JÚNIOR, M.; PEREIRA, F. R. S.; TEDESCHI, H.; et al. Postcraniotomy temporalis muscle atrophy: a clinical, magnetic resonance imaging volumetry and electromyographic investigation. **J Orofac Pain**, v. 24, n. 4, p. 391-7, 2010.

YOSHIDA, E.; LOBBEZOO, F.; FUEKI, K.; NAEIJE, M. Effects of delayed-onset muscle soreness on masticatory function. **Eur J Oral Sci**, v. 120, n. 6, p. 526-30, dez. 2012.

ZSCHOCKE, J.; BAYATTI, N.; CLEMENT, A. M.; WITAN, H.; FIGIEL, M.; ENGELE, J.; BEHL, C. Differential promotion of glutamate transporter expression

and function by glucocorticoid in astrocytes from various brain regions. **J Biol Chem**, v. 280, n. 41, p. 34924-32, out. 2005.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Instruções para preenchimento no verso)

I – Dados de identificação do participante da pesquisa ou responsável legal

1. Nome do paciente:.....
 Documento de identidade nº:..... Sexo: M F
 Data de nascimento:...../...../.....
 Endereço:..... Nº:.....
 Apto:.....
 BAIRRO:.....
 Cidade:.....
 CEP:..... Telefone: DDD (.....).....
2. Responsável legal:.....
 Natureza (Grau de parentesco, tutor, curador, etc.):.....
 Documento de identidade nº:..... Sexo: M F
 Data de nascimento:...../...../.....
 Endereço:..... Nº:.....
 Apto:.....
 BAIRRO:.....
 Cidade:.....
 CEP:..... Telefone: DDD (.....).....

II – Dados sobre a pesquisa científica

Título do protocolo de pesquisa: avaliação clínica e funcional do sistema estomatognático de pacientes submetidos à craniotomia pterional.

1. Pesquisador: Carlos Michell Tôrres Santos (Fisioterapeuta), sob inscrição no conselho regional de fisioterapia 93.160F.
2. Avaliação do risco da pesquisa (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo):
 () SEM RISCO () RISCO MÍNIMO () RISCO MÉDIO
 () RISCO BAIXO () RISCO MAIOR
3. Duração da pesquisa: 200 dias

III – Registro das explicações do pesquisador ao paciente ou seu representante legal sobre a pesquisa:

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo geral utilizado para designar a dor musculoesquelética do sistema mastigatório proveniente de variadas causas. Esta doença é caracterizada por dor crônica do tipo recorrente, não progressiva e associada a leve ou moderado impacto na atividade social do paciente. De acordo com indícios oferecidos pela

literatura, o acesso cirúrgico do crânio (craniotomia) pode intensificar sinais e sintomas de DTM pré-existentes, bem como gerar o aparecimento desta doença.

O pesquisador Carlos Michell Tôrres Santos, no sentido de verificar a evolução clínica e funcional da articulação temporomandibular de pacientes submetidos à craniotomia eletiva, está avaliando pacientes nesta condição. Para apreciação dos resultados, serão realizadas avaliações clínicas e funcionais da articulação temporomandibular antes e após o procedimento cirúrgico (60, 120, 180 dias pós-operatórios).

O paciente manterá a terapia convencional durante todo o período de investigação. Sua participação é voluntária e as respostas e informações obtidas durante o seu acompanhamento serão mantidas em sigilo, sendo apenas utilizadas de forma globalizada, junto com as informações de todas as outras pessoas acompanhadas, para permitir uma avaliação adequada e cientificamente testada sobre o assunto em questão.

Os entrevistadores são pessoas preparadas e o auxiliarão a responder adequadamente às questões e você será acompanhado por profissionais da saúde com treinamento na área de DTM.

IV – Esclarecimentos dados pelo pesquisador sobre garantias do sujeito da pesquisa:

O participante da pesquisa poderá perguntar a qualquer momento sobre dúvidas referentes à pesquisa. Para isso basta contatar o número (79) 8134-2818.

O paciente poderá retirar seu consentimento para participar desta pesquisa a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade do acompanhamento.

Em caso de eventuais danos causados pela pesquisa, o paciente continuará a ser acompanhado pelo ambulatório de Neurocirurgia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe (HU-UFS). Apesar dos baixos riscos, no caso de eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa, não há possibilidade de indenização por não haver recursos para tal finalidade.

V. Informações de nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa, para contato em caso de intercorrências clínicas e reações adversas

Carlos Michell Tôrres Santos (e-mail: michellfisio@hotmail.com)

Telefone: (79) 8134-2818

Carlos Umberto Pereira (e-mail: umberto@infonetcom.br)

Ambulatório de Neurocirurgia do HU-UFS

VI. Consentimento pós-esclarecido

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente protocolo de pesquisa.

Aracaju, de de 20 .

Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador

ANEXO I

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
CAMPUS DA SAÚDE PROF. JOÃO CARDOSO NASCIMENTO JR
Rua Cláudio Batista s/n – Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - Bairro
Sanatório
CEP: 49060-100 Aracaju -SE / Fone/Fax: (79) 2105-1805
E-mail: cephu@ufs.br

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o Projeto de pesquisa intitulado: “DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR PÓS-CRANIOTOMIA ELETIVA”, Nº CAAE – 0040.0.107.000-11, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Umberto Pereira, tratando-se do projeto de pesquisa apresentado como requisito para seleção ao Programa de Doutorado em Ciências da Saúde, do Núcleo de Pós-Graduação em Medicina desta Universidade, do doutorando Carlos Michell Tôrres Santos, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe - CEP/UFS, em reunião realizada dia 06/05/2011.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP/UFS, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Res. CNS 196/96).

Aracaju, 10 de maio de 2011

Prof. Dr. Manuel Hermínio de Aguiar Oliveira
Coordenador do CEP/UFS

ANEXO II**QUESTIONÁRIO DE AUTO-RELATO DE SINTOMAS DE DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

1. Sente dificuldade em abrir a boca?
 sim não às vezes

2. Você sente dificuldade de movimentar a mandíbula para os lados?
 sim não às vezes

3. Tem cansaço/dor muscular quando mastiga?
 sim não às vezes

4. Sente dores de cabeça com frequência?
 sim não às vezes

5. Sente dor na nuca ou torcicolo?
 sim não às vezes

6. Tem dor no ouvido ou na região da ATM (próximo do ouvido)?
 sim não às vezes bilateral unilateral

7. Já notou se tem ruído na ATM quando mastiga ou quando abre a boca?
 sim não às vezes bilateral unilateral

8. Você sente dor facial pela manhã ao acordar?
 sim não às vezes bilateral unilateral

9. Sente que seus dentes não articulam bem?
 sim não às vezes

10. Você mastiga em apenas um dos lados da boca?
 sim não às vezes

ANEXO III

RDC/TMD (EIXO 1)

1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?

nenhum	0
direito	1
esquerdo	2
ambos	3

2. Você poderia apontar as áreas onde você sente dor?

Direito		Esquerdo	
Nenhuma	0	Nenhuma	0
Articulação	1	Articulação	1
Músculos	2	Músculos	2
Ambos	3	Ambos	3

Examinador palpa a área apontada pelo paciente, caso não esteja claro se é dor muscular ou articular.

3. Padrão de Abertura:

Reto	0
Desvio lateral direito (não corrigido)	1
Desvio lateral direito corrigido ("S")	2
Desvio lateral esquerdo (não corrigido)	3
Desvio lateral corrigido ("S")	4
Outro	5
Tipo _____ (especifique)	

4. Extensão de movimento vertical dos incisivos maxilares utilizados:

- Abertura passiva sem dor ___ mm
- Abertura máxima passiva ___ mm
- Abertura máxima ativa ___ mm
- Transpasse incisal vertical ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens "b" e "c" somente

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	Direito	esquerdo	Ambos	Nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

5. Ruídos articulares (palpação):

- abertura

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3
Medida do estalido na abertura	___ mm	___ mm
- Fechamento

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3
Medida do estalido de fechamento	___ mm	___ mm
c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva		
	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões:

- a. Excursão lateral direita ___ mm
 b. Excursão lateral esquerda ___ mm
 c. Protrusão ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens "a", "b" e "c"

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	Direito	esquerdo	Ambos	Nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

- d. Desvio de linha média ___ mm

Direito	esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões:

Ruídos direito

	Nenhum	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	Nenhuma	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Instruções - Itens 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Circule o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = Sem dor / somente pressão

1 = dor leve

2 = dor moderada

3 = dor intensa

8. Dor muscular extra-oral com palpação:

	Direito	Esquerdo
a. Temporal (posterior) "parte de trás da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) "meio da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) "parte anterior da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) "bochecha/abaixo do zigoma"	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) "bochecha/lado da face"	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) "bochecha/linha da mandíbula"	0 1 2 3	0 1 2 3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióide/região posterior do digástrico) "mandíbula/região da garganta"	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) "abaixo do queixo"	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação:

	Direito	Esquerdo
a. Polo lateral "por fora"	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior "dentro do ouvido"	0 1 2 3	0 1 2 3

10. Dor muscular intra-oral com palpação:

	Direito	Esquerdo
a. Área do pterigoide lateral "atrás dos molares superiores"	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal	0 1 2 3	0 1 2 3

ANEXO IV

ÍNDICE TEMPOROMANDIBULAR

1 Índice funcional		Dor durante movimentação	
Amplitude de movimento			
Máxima abertura da boca ativa sem dor (≥ 40 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Máxima abertura da boca ativa (≥ 40 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Máxima abertura passiva da boca (≥ 40 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Desvio lateral direito (≥ 7 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Desvio lateral esquerdo (≥ 7 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Protrusão (≥ 7 mm)	___ mm (0) (1)		(0) (1)
Superposição vertical dos incisivos	± ___ mm		
Padrão de abertura (marque apenas uma linha nesta seção)			
Sem presença de desvio da linha média	(0)		
Desvio com retorno para a linha média	(1)		
Deflexão	(1)		
Outro	(1)		
Índice funcional: Total de respostas positivas ____/12 = ____			
2 Índice muscular: dor à palpação de áreas musculares			
Lado direito		Lado esquerdo	
Temporal anterior	(0) (1)	Temporal anterior	(0) (1)
Temporal médio	(0) (1)	Temporal médio	(0) (1)
Temporal posterior	(0) (1)	Temporal posterior	(0) (1)
Origem do masseter	(0) (1)	Origem do masseter	(0) (1)
Ventre do masseter	(0) (1)	Ventre do masseter	(0) (1)
Inserção do masseter	(0) (1)	Inserção do masseter	(0) (1)
Região posterior da mandíbula	(0) (1)	Região posterior da mandíbula	(0) (1)
Região submandibular	(0) (1)	Região submandibular	(0) (1)
Área do pterigóideo lateral	(0) (1)	Área do pterigóideo lateral	(0) (1)
Tendão do temporal	(0) (1)	Tendão do temporal	(0) (1)
Índice muscular = Total de respostas positivas ____/20 = ____			
3 Índice articular: dor à palpação e sons articulares			
Palpação da ATM: Lado direito		Lado esquerdo	
Pólo lateral	(0) (1)	Pólo lateral	(0) (1)
Região posterior	(0) (1)	Região posterior	(0) (1)
Pontuação dos sons articulares da ATM: conte apenas um positivo por lado para as seções A e B			
Lado direito		Lado esquerdo	
Estalido reprodutível durante abertura	(0) (1)	Estalido reprodutível durante abertura	(0) (1)
Estalido reprodutível durante fechamento	(0) (1)	Estalido reprodutível durante fechamento	(0) (1)
Estalido recíproco reprodutível	(0) (1)	Estalido recíproco reprodutível	(0) (1)
Estalido reprodutível na lateralização	(0) (1)	Estalido reprodutível na lateralização	(0) (1)
Estalido reprodutível na protrusão	(0) (1)	Estalido reprodutível na protrusão	(0) (1)
Estalido não-reprodutível*	(0) (1)	Estalido não-reprodutível*	(0) (1)
*Estalidos não-reprodutíveis em qualquer movimento mandibular não são válidos para pontuação			
Lado direito		Lado esquerdo	
Crepitação áspera	(0) (1)	Crepitação áspera	(0) (1)
Crepitação fina	(0) (1)	Crepitação fina	(0) (1)
Índice articular: Total de respostas positivas ____/8 = ____			
ITM: Índice funcional + Índice muscular + Índice articular / 3 = ____			

ANEXO V

VERSÃO BRASILEIRA DO QUESTIONÁRIO MCGILL

ALGUMAS PALAVRAS QUE EU VOU LER DESCREVEM A SUA DOR ATUAL. DIGA-ME QUAIS PALAVRAS MELHOR DESCREVEM A SUA DOR. NÃO ESCOLHA AQUELAS QUE NÃO SE APLICAM. ESCOLHA SOMENTE UMA PALAVRA DE CADA GRUPO. A MAIS ADEQUADA PARA A DESCRIÇÃO DE SUA DOR.

1	5	9	13	17
1-vibração	1-beliscão	1-mal localizada	1-amedrontadora	1-espalha
2-tremor	2-aperto	2-dolorida	2-apavorante	2-irradia
3-pulsante	3-mordida	3-machucada	3-terrorizante	3-penetra
4-latejante	4-cólica	4-doída		4-atraversa
5-como batida	5-esmagamento	5-pesada	14	
6-como pancada			1-castigante	18
	6	10	2-atormenta	1-aperta
2	1-fisgada	1-sensível	3-cruel	2-adormece
1-pontada	2-puxão	2-esticada	4-maldita	3-repuxa
2-choque	3-em torção	3-esfolante	5-mortal	4-espreme
3-tiro		4-rachando		5-rasga
	7		15	
3	1-calor	11	1-miserável	19
1-agulhada	2-queimação	1-cansativa	2-enlouquecedora	1-fria
2-perfurante	3-fervente	2-exaustiva		2-gelada
3-facada	4-em brasa		16	3-congelante
4-punhalada		12	1-chata	
5-em lança	8	1-enjoada	2-que incomoda	20
	1-formigamento	2-sufocante	3-desgastante	1-aborrecida
4	2-coceira		4-forte	2-dá náusea
1-fina	3-ardor		5-insuportável	3-agonizante
2-cortante	4-ferroada			4-pavorosa
3-estrapalha				5-torturante

ANEXO VI**TESTE DE IMPACTO DA DOR DE CABEÇA - VERSÃO 6**

1. Quando você tem dor de cabeça, com que frequência a dor é forte?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre
2. Com que frequência as dores de cabeça limitam sua capacidade de realizar suas atividades diárias habituais, incluindo cuidar de casa, trabalho, estudos, ou atividades sociais?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre
3. Quando você tem dor de cabeça, com que você gostaria de poder se deitar para descansar?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre
4. Durante as últimas 4 semanas, com que frequência você sentiu cansado(a) demais para trabalhar ou para realizar suas atividades diárias, por causa da sua dor de cabeça?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre
5. Durante as últimas 4 semanas, com que frequência você sentiu que não estava mais aguentando ou se sentiu irritado(a) por causa de suas dores de cabeça?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre
6. Durante as últimas 4 semanas, com que frequência suas dores de cabeça limitaram sua capacidade de se concentrar em seu trabalho ou em suas atividades diárias?
 Nunca Raramente Às vezes Com muita frequência Sempre

ANEXO VII

REVISTA CHILENA DE NEUROCIRUGÍA

Normas de publicación Revista Chilena de Neurocirugía

Página de títulos:

- Título sin abreviaciones, con traducción al inglés o español según corresponda.
- Nombre y apellido de los autores.
- Institución donde el trabajo fue realizado o donde trabaja el autor.
- Nombre, dirección, teléfono, fax e e-mail del autor a quien deberá enviarse la correspondencia.
- Referencia a congresos donde el trabajo haya sido presentado.
- Mención de fundaciones o contratos de investigación.
- Agradecimientos.

Resumen:

Los artículos deberán incluir un resumen en castellano y en inglés, de no menos de 200 y no más de 250 palabras, que permita al lector tener un concepto cabal del contenido. No se requerirán resúmenes de editoriales, revisiones ni cartas al editor. Palabras clave: Deben referirse a los términos del Medical Subject Index (MeSH) del Index Medicus.

Texto:

Debe contar con los siguientes elementos:

Introducción:

Describe el presente estado del conocimiento y el objetivo de la investigación.

Material y métodos:

Descripción clínica de los sujetos usados en la experimentación, (pacientes, animales de experimentación, incluyendo los grupos de control), identificación de la metodología, equipamientos (nombre y domicilio del fabricante, entre paréntesis), y procedimientos, con suficiente detalle para permitir a otros investigadores reproducir los resultados. Especifique métodos bien conocidos, incluyendo procedimientos estadísticos, mencione y de una breve descripción de métodos no demasiado conocidos, describa ampliamente métodos nuevos o modificados, justifique su uso y establezca

sus límites. En el caso de las drogas, en todos los casos debe indicarse su nombre genérico, dosis y vía de administración; el nombre comercial puede colocarse entre paréntesis. Las unidades de medida, símbolos y abreviaturas deben estar de acuerdo con los estándares internacionales: las unidades de medida (longitud, peso y volumen) deben estar expresadas en unidades métricas; las temperaturas en grados centígrados y las presiones en milímetros de mercurio. Todas las mediciones hematológicas o bioquímicas deben ser expresadas en unidades métricas siguiendo el International System of Units (IS). Los autores deben evitar utilizar símbolos o abreviaturas poco conocidos, en todos los casos, estas deben ser aclaradas la primera vez que se usen en el texto.

Resultados:

Deben presentarse como tablas estadísticas o gráficos, o procesados estadísticamente y expresados en el texto en forma concisa.

Discusión y conclusiones:

Comentario sobre los resultados, con posible comparación con datos de la literatura. La importancia en la práctica clínica y la investigación, también deberá ser establecida; la discusión deberá ser rigurosa y de acuerdo a los datos experimentales.

Referencias:

Deberán contener solo los autores citados en el texto, ser numeradas usando números arábigos, en orden alfabético secuencial de la primera letra del apellido del autor. Las referencias deben expresarse en el formato estándar aprobado por el Committee of Medical Journal Editors: Revistas: Cada referencia deberá especificar el apellido del autor y sus iniciales (se hace una lista de todos los autores hasta seis, si son siete o más se nombra a los tres primeros y se agrega "et al"), el título original del artículo, el nombre de la revista (respetando las abreviaturas usadas en el Index Medicus), el año de publicación, el número de volumen y el número de la primera y última página. Siguiendo los estándares internacionales sea cuidadoso en la puntuación cuando cite artículos bibliográficos. Libros y monografías: Debe señalarse nombre de los autores, título, edición, editorial, lugar y año de publicación, y páginas citadas.

Tablas:

Cada tabla deberá ser enviada en archivos separados del texto matriz, precisando el N° de la tabla; además, en el texto matriz se debe especificar claramente la ubicación de la o las tablas. La tabla o gráfico debe ir en formato xls, jpg o ppt.

Figuras:

Las figuras deberán enviarse en archivos separados del texto matriz, precisando el N° de la figura; además en el texto matriz se debe especificar claramente la ubicación de la o las figuras. La figura debe ir en formato jpg o bmp. Las fotografías o figuras deberán estar asociadas a un texto de no más de 25 palabras que se debe incluir en el archivo del texto matriz, referenciado a

la figura o fotografía. En el caso de cortes histológicos deberá constar el aumento utilizado y la técnica de coloración.

Certificación de los autores:

Deberá adjuntarse una nota firmada por los autores, donde estos certifican que el material remitido no ha sido publicado previamente, ni está en consideración para ser publicado, incluyendo revistas o libros. En caso de reproducir artículos o fragmentos de ellos, deberá adjuntarse la conformidad por escrito del titular de la propiedad intelectual.

OPTIONS TO MANAGE POST-CRANIOTOMY ACUTE PAIN: NO
PROTOCOL AVAILABLE

Authors: *Carlos Umberto Pereira*¹, *Carlos Michell Tôrres Santos*^{2,4}, *Danilo Otávio de Araújo Silva*³, *Débora Moura da Paixão Oliveira*², *Pábula Thais Rodrigues de Lima Tôrres*⁴.

1. *Professor. Department of Medicine. Federal University of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil.*

2. *Doctoral student. Post-Graduate Nucleus of Medicine, Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil.*

3. *Neurosurgeon. Department of Neurological Surgery. Weill Medical College of Cornell University, New York, NY, USA.*

4. *Professor. Department of Physical therapy. Faculty Estácio of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil.*

Corresponding author

Carlos Umberto Pereira MD., PhD

Av. Augusto Maynard, 245

Aracaju – Sergipe – Brazil

Fone: 00557932130518

Email: umberto@infonetcom.br

ABSTRACT

The physical process of incision, traction and tissue cut utilized to proceed craniotomy stimulate nervous terminations and specific nociceptors, resulting in postoperative pain. Post operative cephalalgia is present in the majority of patients submitted to craniotomy procedures. The management of this clinical entity is yet to be standardized. Moreover, addressing outcome related to pain therapy is always a challenge due to the subjectiveness of pain. The goal of this study is to perform a review of the therapeutic options available in clinical practice in order to help clinicians and neurosurgeons when dealing with this common pain disorder. This is a narrative review of the literature from 1970 to December 2011 including reports, systematic reviews, all types of study and other literatures concerning acute pain management after craniotomy. The data was collected by doing a search of PubMed, EMBASE, Cochrane Reviews, and a manual search of all pertinent references in the literature. Sixty five researches were included and discussed on present review. Literature includes pharmacological treatment for post-craniotomy pain management as use of opioids like codeine, tramadol and morphine, non-steroidal anti-inflammatory drugs like cyclooxygenase 2 Inhibitors, gabapentin and scalp nerve block. Non-pharmacological strategies were identified in form of electromyography and cryotherapy. The lack of an ideal protocol to treat patients suffering from post-craniotomy pain may represent an incomplete understanding of the physiopathology and neural mechanisms related to this syndrome. Future investigations focused on ideal protocols to control of pain after craniotomies are needed.

Key words: *Analgesia. Clinical protocol. Cranial pain. Craniotomy. Patient care management. Treatment outcome.*

1.0 INTRODUCTION

The physical process of incision, traction and tissue cut utilized in craniotomy stimulate nervous terminations and specific nociceptors resulting in postoperative pain^{1, 2}. Literature refers that 60% to 84% of patients submitted to craniotomy presents a variation level of pain from light to severe^{3, 4}. Particular sites of craniotomy, characteristics of surgical approaches or technique may result in post-craniotomy pain of different intensities⁵. However, Irefin et al. (2003)⁶ reported that infratentorial craniotomy is not related with an increased necessity for immediate postoperative pain control compared to supratentorial craniotomy or spinal surgeries when local anesthetic infiltration is not used.

A recent research⁷ demonstrates that, during the first 24 hours after surgery, 87% of patients present pain after craniotomy, and that the possibility of suffering post-craniotomy pain decreases 3% for each year of life. This pain syndrome, despite the introduction of novel drugs and analgesic techniques, is frequently untreated because of the risks related to medical therapy⁸⁻¹⁰.

Mordhorst et al. (2010)⁷ pointed that the continued use of sevoflurane and the absence of corticosteroids therapy, during anesthesia, decreased post-craniotomy pain syndrome occurrence by 147% and 119%, respectively. Some authors¹¹⁻¹³ consider clinical guidelines indispensable tools to deal with pain secondary to craniotomy. According to Bardiau et al. (2003)¹⁴, the standardization of pain treatment, stabilization of nursing practice and regular feedback on performance are essential factors to improve the quality of pain relief after the surgical approach. The authors conclude that a multidisciplinary involvement is necessary for this advance.

The literature supports that the temporary and restricted use of analgesics on the postoperative period favors a better prognosis, as analgesics use in excess may result in chronic headaches⁵. Acetaminophen and opioids are the primary analgesics used to treat post-craniotomy pain. However, headache frequently persists and this group of drugs seems limited in their effectiveness¹⁵.

A postal questionnaire sent to the senior nurse of every neurosurgical department of the UK originated a survey of post-craniotomy analgesic procedures⁸. Results demonstrated that only 52% of the health services habitually prescribed analgesia regularly, with 48% prescribing analgesia as necessary. In 49% of centres codeine phosphate was combined to paracetamol, in 22% of centres codeine phosphate is combined to paracetamol and diclofenac, 9% used codeine phosphate alone, 4% used morphine with paracetamol and diclofenac, 4% used morphine with paracetamol, 4% used morphine alone, 4% used dihydrocodeine with paracetamol and 4% used dihydrocodeine alone⁸.

A standard protocol for patients submitted to craniotomy is not yet offered¹⁶. Therefore, the aim of this study was to review therapeutic possibilities to treat pain after craniotomy.

2.0 METHODS

This is a narrative review of the literature from 1970 to December 2011 including reports, systematic reviews, all types of study and other literatures concerning acute pain management after craniotomy. The data was collected by doing a search of PubMed, EMBASE, Cochrane Reviews, and a manual search of all pertinent references in the literature. The keywords used were craniotomy, post-craniotomy, pain management, analgesia and outcome.

3.0 OPIOIDS

Opioids may lead to respiratory depression, CO₂ retention, increased blood flow and intracranial pressure^{17, 18}. Codeine, oxycodone, hydrocodone, propoxyphene, and morphine are customarily used for post-craniotomy pain management^{19, 20}. These drugs stimulate specific opioid receptors in the central and peripheral nervous system. The use of narcotics can generate several side effects, possibly resulting in delay recovery and ambulation, and extended hospital stays²¹.

According to Goldsack et al. (1996)²², neurosurgeons resist to prescribe opioids in cases of post-craniotomy pain because of their latent risk to cause respiratory depression, decrease level of consciousness, nausea and vomiting. Acetaminophen or morphine are typically used on an as-needed basis because of their side effects, in particular their association with respiratory depression²¹.

3.1 CODEINE

It's believed that this substance mediate its analgesic effect through agonist activity at mu receptors. The major metabolic pathway of codeine is the formation of codeine-6-glucuronide. Thus the O-demethylation of codeine to morphine constitutes a minor pathway accounting 5-15% of the dose administered^{23, 24}.

This medication is widely used in neurosurgical population because it carries less risk of respiratory depression, sedation, and miosis than other opioids²⁵. However, this medication produces suboptimal control of pain^{4,22} and its efficacy is dependent of large interindividual and interethnic differences in demethylation capacity^{26,27}.

According to Tanskanen et al. (1999)²⁸, patient controlled analgesia (PCA) with oxycodone supplemented with either ketoprofen or paracetamol provides satisfactory postoperative pain relief after craniotomy and offer a secure alternative for the pain management because small doses of oxycodone do not cause respiratory depression or excessive sedation.

Sudheer et al. (2007)²⁹ studied sixty craniotomy patients allocated randomly to receive morphine PCA, tramadol PCA or codeine phosphate (60mg) intramuscularly. Values of pain score (0–10), sedation and arterial carbon dioxide tension were recorded at the time of first analgesic administration and at 30 min, 1, 4, 8, 12, 18 and 24 h. Morphine use resulted in better analgesia than tramadol at all time points and better analgesia than codeine at 4, 12 and 18h. After 24h morphine produced better analgesia and patient satisfaction than with codeine or tramadol.

In the immediate postoperative period, Gray e Matta (2005)³⁰ support that non-ventilated patients must be treated with oral, rectal or intramuscular

codeine phosphate (30-60mg/4-hourly) associated with paracetamol (1g/6-hourly) to propitiate a potentiated effect of the codeine.

3.2 TRAMADOL

This lower cost analgesic propitiates efficient pain relief without the side effects of narcotic drugs. It's use do not results in the side effects classically associated with opioids or the inhibition on platelets induced by NSAIDs. However, this medication is underused for the management of postoperative pain in neurosurgical patients^{21, 31}.

Tramadol presents a small risk of seizure in addition to the high incidence of vomiting⁹. Adverse events have been noted after tramadol administration, such as higher nausea and vomiting scores than morphine^{33, 34}, codeine^{35, 36} or placebo³⁷.

The analgesic effects of tramadol are related to inhibition of serotonin and norepinephrine re-uptake, although the exact mechanism is not known. Tramadol do not produce alterations on coagulation function, but has a weak interaction with opioid receptors which can lead to nausea, vomiting, dry mouth, and dizziness³¹. Use of tramadol after craniotomy appears to achieve better pain control, while allowing for the administration of smaller doses of narcotics with acetaminophen for pain control²¹.

After 100 mg bolus administration, this monoaminergic drug achieves peak effect in about 60 minutes^{38, 39}. However, after intravenous injection of nalbutrane this analgesic effect begins two to three minutes after injection, and the action peak is observed after 30 minutes^{40, 41}.

A recent research²¹ studied patients who underwent elective craniotomy for vascular, tumor and epilepsy procedures through blindly randomization into 1 of 2 groups. A control group of 25 patients received acetaminophen and a placebo (narcotics group) while 25 patients of experimental group received tramadol twice daily associated to narcotic pain medications (tramadol group). The authors concluded that tramadol group reduced the length of stay in hospital, reduced visual analogue scale (VAS) scores, and morphine need, when compared to control group.

According Verchère (2002)⁴², after supratentorial craniotomy, remifentanyl cannot be managed with paracetamol alone. Addition of tramadol or nalbuphine is necessary to maintain a good analgesic level (VAS less than 30mm). However, to reach this objective more rapidly and for a longer period of time is better to use nalbuphine.

3.3 MORPHINE

PCA propitiates to the patient a mechanism that permits control over their own pain. This method was reported as a subjectively better analgesic provider and results in overall lower opioid requirement⁴³. It is recommended that the total dose in 4h should not exceed 40mg. Ondansetron is routinely combined with PCA morphine to achieve higher satisfaction in analgesia and control of nausea and vomiting⁴⁴.

In a prospective randomized trial²⁰ it was compared intramuscular codeine with PCA morphine (1mg-bolus) with a 10-minute lockout and no background infusion. Results led to a non-significant reduction in pain scores in PCA group, however without any side effect related to use of morphine.

In 1996, Goldsack et al.²² compared use of 10mg intramuscular morphine and 60mg of intramuscular codeine in a double-blind trial. They demonstrated that morphine was more effective than codeine in terms of pain relief, fewer doses of morphine than codeine were required, and none of the patients exhibited any form of respiratory depression, sedation, papillary constriction or unwanted cardiovascular effects.

4.0 NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS (NSAIDS)

Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) apparently are a good option in post-craniotomy pain management because they reduce pain and morphine use necessity by 25% to 50%^{45, 46} and decrease opioid-induced side effects⁴⁷. The inhibition of prostaglandins caused by these agents reduces pain and inflammation⁴⁸. The NSAIDs reduce thrombocyte aggregation, and their use generates risks for postoperative intracranial

hematoma⁴⁹. However, despite paracetamol does not interfere with haemostatic system, this is not a popular choice to promote postoperative analgesia after craniotomy⁵⁰.

They also inhibit the cyclooxygenase enzyme which has 2 distinct isomers: cox-1 and cox-2⁴⁸. Cox-2 isomers are useful in promote analgesia, but cox-1 isomers may lead to platelet dysfunction and increased bleeding times.

Diclofenac 100mg rectally may be used every 18h if there is a bleeding problem or renal insufficiency³⁰. However, administration of NSAIDs after craniotomy represents the major risk factor to perioperative bleeding^{49, 51}.

In 1996, Quiney et al.⁴ defended use of NSAIDs for control the post-craniotomy pain. Paracetamol alone has failed to provide satisfactory analgesia after supratentorial surgery, but when associated with nalbuphen/tramadol⁴², and ketoprofen and paracetamol with patient-controlled analgesia using oxycodone have proven to be effective²⁸.

4.1 CYCLO-OXYGENASE 2 INHIBITORS (COXIBS)

Risk of intracranial bleeding limits use of NSAIDs in neurosurgery, but cyclo-oxygenase 2 inhibitors (COXIBs) don't present the same risk⁵²⁻⁵⁴. These medications are capable of decrease postoperative craniotomy pain without an increased risk of postoperative hemorrhage¹⁶. COXIBs are effective in perioperative analgesics for a variety of surgical procedures and presents morphine-sparing effects from 30% to 50%⁵⁵. The limitation for use this drugs is related to increased risk of cardiovascular disease due to thromboembolic events⁵⁵.

A recent paper⁵⁶ indicated only limited evidence to support parecoxibe as a post-craniotomy analgesic. The use of these alternative analgesics after craniotomy can lead to decrease use of narcotic medications, can decrease length of hospital stay, and improve patient satisfaction after a surgical procedure²¹.

5.0 GABAPENTIN

Literature⁵⁷ indicates that this new generation antiepileptic presents antinociceptive and antihyperalgesic properties. Ture et al. (2009)⁵⁸ verified that gabapentin (3 x 400mg), seven day preoperatively and after surgery, was successful in relieve acute postoperative pain.

In this research⁵⁸, patients that received gabapentin had a lower anesthetic and analgesic requirement during and after craniotomy for supratentorial tumor resection. However, some collateral effects occurred such as larger sedation and delayed tracheal extubation. Authors suggest that new investigations, using varying doses of gabapentin, are needed. The same study relates that patients who received gabapentin presented a lower necessity of antiemetic therapy than those who received phenytoin (3 x 100mg) apart from reduced necessity of opioid consumption and lower VAS.

6.0 SCALP NERVE BLOCK

Infiltration of scalp with local anesthetic, scalp nerve block (SNB), is an accepted method for preventing and/or attenuating the post-craniotomy stress responses⁵⁹, however, this method remain under-utilized⁶⁰. Nguyen et al. (2001)¹⁶ demonstrate in their study that a ropivacaine scalp block (20 ml of ropivacaine 0.75%) is efficient in decreasing postoperative pain after craniotomy. Authors' purpose that pain management with the ropivacaine scalp block may be justified because of dense C fibers scalp innervation and main cause of pain after craniotomy seems to come from skin incision and muscle disinsertion, instead brain manipulation or resection.

Nevertheless, a prospective, randomized, single-blinded, controlled study⁶¹ suggests that scalp infiltration in the wound margins with ropivacaine (20 ml of ropivacaine 0.75%) have a limited efficacy to decrease acute postoperative pain after intracranial tumor resection. This research suggests that effects are much more pronounced in limiting the development of the chronic pain state, regardless of its inflammatory or neuropathic component.

In a prospective, randomized double-blind study Biswas and Bithal (2003)⁶² submitted patients to scalp infiltration with 25 ml of bupivacaine

(0.25%) without adrenaline. Infiltration was effectuated over proposed line of incision after preparation of skin and before draping the patient with the intention of allowing a minimum of 10 minutes to pass prior to incision. Authors concluded that compared with administration of intravenous fentanyl at 2µg/kg diluted with normal saline to a volume of 5 mlg/kg, five minutes prior to craniotomy, bupivacaine scalp infiltration delayed the onset of demand for rescue analgesic.

Another investigation involving bupivacaine scalp infiltration at 0.25% in 1:200,000 adrenaline⁶³ before incision and after skin closure, demonstrated a decreased pain on admission to postanesthesia care unit up to one hour. However is important to remember that use of adrenaline may lead to unpredictable vasomotor activity⁶⁴.

Ayoub et al. (2006)⁶⁵ suppose that morphine at 0.1 mg/Kg⁻¹ administered after dural closure and a scalp nerve block (SNB) performed with 20 ml of 0.9% saline immediately after surgery seems to be equivalent to a SNB with 10 ml of 0.9% saline solution after dural closure and SNB performed with a 1:1 mixture of bupivacaine 0.5% and lidocaine 2% immediately after surgery, for temporary analgesia after remifentanil-based anesthesia.

7.0 NEW TRENDS

Electromyography is a non invasive method that may lead to a more specific diagnosis of muscular unbalance presented after craniotomy. The execution of this exam could contribute to a more effective therapeutic planning⁶⁶.

In 2009, a research⁶⁷ indicated that cryotherapy may be useful to control post-craniotomy pain through application of ice bags on surgical wound and cold gel packs on periorbital areas, initiating three hours after surgery, during three days, for 20 minutes per hour. This study contemplates 97 patients subjected to elective supratentorial craniotomy, separated in cryotherapy and control groups. The level of pain (visual analogue scale)

three hours after craniotomy was the same to both groups, but cryotherapy significantly reduced pain three days after surgery.

8.0 CONCLUSION

Even with conventional pain management, the major part of patients experience post-craniotomy pain. The use of unusual approaches, such as scheduled nonopioids, associated to narcotics may reduce collateral effects related to narcotic medications, stimulates precocious physical functional recovery, diminish the period of hospital internment and decline cost during hospitalization period.

Is important that researchers establish future investigations focused on ideal protocols to control of pain after craniotomy, because only by this way will be possible to promote an improved and individualized pain management to this special group of patients.

REFERENCE

1. Basbaum AI. Spinal mechanisms of acute and persistent pain. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 59-67.
2. Raja SN, Dougherty PM. Reversing tissue injury-induced plastic changes in the spinal cord: the search for the magic bullet *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 441- 444.
3. De Benedittis G, Lorenzetti A, Migliore M, Spagnoli D, Tiberio F, Villani R. Postoperative pain in neurosurgery: a pilot study in brain surgery. *Neurosurgery* 1996; 38: 466-470.
4. Quiney N, Cooper R, Stoneham M, Walters F. Pain after craniotomy: a time for reappraisal? *Br J Neurosurg* 1996; 10: 295-299.
5. Gee JR, Ishaq Y, Vijayan N. Post-craniotomy Headache. *Headache* 2003; 43: 276-278.
6. Irefin SA, Schubert A, Bloomfield EL, DeBoer GE, Mascha EJ, Ebrahim ZY. The effect of craniotomy location on postoperative pain and nausea. *J Anesth* 2003; 17: 227-231.
7. Mordhorst C, Latz B, Kerz T, Wisser G, Schmidt A, Schneider A. Prospective assessment of postoperative pain after craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2010; 22: 202-206.
8. Roberts GC. Post-craniotomy analgesia: current practices in British neurosurgical centres-a survey of post-craniotomy analgesic practices. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 328-332.
9. Talke PO, Gelb AW. Post-craniotomy pain remains a real headache! *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 325-327.
10. Rawal N. Acute pain services revisited: good from far, far from good? *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27: 117-121.
11. Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, US Department of Health and Human Services. Acute Pain Management Guideline Panel: acute pain management: operative or medical procedures and trauma. Clinical practice guidelines. AHCPH Publication No. 92-0032. Rockville, MD: US Public Health Service, 1992.

12. Agency for Health Care Policy and Research. Cancer pain guidelines: clinical practice guideline: management of cancer pain. AHCPH Publication No. 94-0592. Rockville, MD: US Public Health Service, 1994.
13. Quality improvement guidelines for the treatment of acute pain and cancer pain: American Pain Society Quality of Care Committee. *JAMA* 1995; 274: 1874-1880.
14. Bardiau FM, Taviaux NF, Albert A, Boogaerts JG, Stadler M. An intervention study to enhance postoperative pain management. *Anesth Analg* 2003; 96: 179-185.
15. Vinik HR, Kissin I. Rapid development of tolerance to analgesia during remifentanyl infusion in humans. *Anesth Analg* 1998; 86: 1307-1311.
16. Nguyen A, Girard F, Boudreault D, Fugère F, Ruel M, Mourndjian R, et al. Scalp nerve blocks decrease the severity of pain after craniotomy. *Anesth Analg* 2001; 93: 1272-1276.
17. Cold GE, Felding M. Even small doses of morphine might provoke "luxury perfusion" in the postoperative period after craniotomy [letter]. *Neurosurgery* 1993; 32: 327.
18. Palmer JD, Sparrow OC, Iannotti F. Postoperative hematoma: a 5-year survey and identification of avoidable risk factors. *Neurosurgery* 1994; 35: 1061-1064.
19. Herbert C. Use of morphine for pain after intracranial surgery. *Prof Nurse* 2001; 16: 1029-1033.
20. Stoneham MD, Cooper R, Quiney NF, Walters FJ. Pain following craniotomy: a preliminary study comparing PCA morphine with intramuscular codeine phosphate. *Anaesthesia* 1996; 51: 1176-1178.
21. Rahimi SY, Alleyne Jr CH, Vernier E, Witcher MR, Vender JR. Postoperative pain management with tramadol after craniotomy: evaluation and cost analysis. *J Neurosurg* 2010; 112: 268-272.
22. Goldsack C, Scuplak S, Smith M. A double-blind comparison of codeine and morphine for postoperative analgesia following intracranial surgery. *Anaesthesia* 1996; 51: 1029-1032.

23. Chen ZR, Somogyi AA, Reynolds G, Bochner F. Disposition and metabolism of codeine after single and chronic doses in one poor and seven extensive metabolisers. *Br J Clin Pharmacol* 1991; 31: 381-390.
24. Yue QY, Hasselstrom J, Svensson JO, Sawe J. Pharmacokinetics of codeine and its metabolites in Caucasian healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol* 1991; 31: 635-642.
25. Cousins MJ, Umedaly HS. Postoperative pain management in the neurosurgical patient. *Int Anesthesiol Clin* 1996; 34: 179-193.
26. Quilding H, Lundqvist G, Boreus LO, Bondesson U, Ohrvik J. Analgesic effect and concentration of codeine and morphine after 2 dose levels of codeine following oral surgery. *Eur J Clin Pharmacol* 1993; 44: 319-323.
27. Williams D, Patel A, Howard R. Pharmacogenetics of codeine metabolism in an urban population of children and its implications for analgesic reliability. *Br J Anaesth* 2002; 89: 839-884.
28. Tanskanen P, Kytta J, Randell T. Patient controlled analgesia with oxycodone in the treatment of post-craniotomy pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 42-45.
29. Sudheer PS, Logan SW, Terblanche C, Ateleanu B, Hall JE. Comparison of the analgesic efficacy and respiratory effects of morphine, tramadol and codeine after craniotomy. *Anaesthesia* 2007; 62: 555-560.
30. Gray LC, Matta BF. Acute and chronic pain following craniotomy: a review. *Anaesthesia* 2005; 60: 693-704.
31. Leppert W, Luczak J. The role of tramadol in cancer pain treatment: a review. *Support Care Cancer* 2005; 13: 5-17.
32. Kahn LH, Alderfer RJ, Graham DJ. Seizures reported with tramadol. *J Am Med Assoc* 1997; 278: 1661.
33. Ng K, Tsui J, Yang S, Ho E. Increased nausea and dizziness when using tramadol for postoperative PCA compared with morphine. *Eur J Anaesthesiol* 1998; 15: 565-570.
34. Pang W, Mok M, Lin C, Yang T, Huang M. Comparison of PCA with tramadol or morphine. *Can J Anaesth* 1999; 46: 1030-1035.

35. Jeffrey H, Charlton P, Mellor D, Moss E, Vucevic M. Analgesia after intracranial surgery: a double blind prospective comparison of codeine and tramadol. *Br J Anaesth* 1999; 83: 245-249.
36. Stubhaug A, Grimstad J, Breivik H. Lack of analgesic effect of 50 and 100 mg oral tramadol after orthopaedic surgery. *Pain* 1995; 62: 111-118.
37. Stamer U, Maier C, Grondt B, Veh-Schmidt, Klaschik E. Tramadol in the management of post operative pain: a double blind, placebo and active drug controlled study. *Eur J Anaesthesiol* 1997; 14: 646-654.
38. Vickers MD, Paravicini D. Comparison of tramadol with morphine for post-operative pain following abdominal surgery. *Eur J Anesthaesiol* 1997; 14: 646-654.
39. Parth P, Madler C, Morawetz RF. Analgesic effects of pethidine and tramadol as assessed by experimentally induced pain in man: a double blind comparison. *Anesthetist* 1984; 33: 235-239.
40. Gal TJ, Difazio CA, Mascicki J. Analgesic and respiratory depressant activity of nalbuphine. A comparison with morphine. *Anesthesiology* 1982; 5: 367-374.
41. Hew E, Gordon P. A comparison of nalbuphine and meperidine in treatment of postoperative pain. *Can J Anaesth* 1987; 34: 462-465.
42. Verchère E, Grenier B, Mesli A, Siao D, Sesay M. Postoperative pain management after supratentorial craniotomy. *J Neurosurg Anesth* 2002; 14: 96-101.
43. Jellish WS, Murdoch J, Leonetti JP. Peri-operative management of complex skull base surgery. *Neurosurg Focus* 2002; 12: 1-7.
44. Hampson C, Moynihan G, Jellish WS, et al. PCA morphine and ondansetron for relief of postoperative nausea and vomiting in neurosurgical patients undergoing skull base procedures. *Skull Base* 12: 15a (Abstract).
45. Schug SA, Manopas A. Update on the role of non-opioids for postoperative pain treatment. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2007; 21: 15-30.

46. Gan TJ, Joshi GP, Zhao SZ, Hanna DB, Cheung RY, et al. Presurgical intravenous parecoxib sodium and follow-up oral valdecoxib for pain management after laparoscopic cholecystectomy surgery reduces opioid requirements and opioid-related adverse effects. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 1194-1207.
47. Schug SA, Manopas A. Update on the role of non-opioids for postoperative pain treatment. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2007; 21: 15-30.
48. Ferreira SH, Moncada S, Vane JR. Prostaglandins and the mechanism of analgesia produced by aspirin-like drugs. *Br J Pharmacol* 1973; 49: 86-97.
49. Palmer JD, Sparrow OC, Iannotti F. Postoperative hematoma: a 5-year survey and identification of avoidable risk factors. *Neurosurgery* 1994; 35: 1061-1064.
50. Stoneham MD, Walters FJM. Post-operative analgesia for craniotomy patients: current attitudes among neuroanaesthetists. *Eur J Anaesth* 1995; 12: 571-575.
51. Dahl JB, Kehlet H. Non-steroidal anti-inflammatory drugs: rationale for use in severe postoperative pain. *Br J Anaesth* 1991; 66: 703-712.
52. Hegi TR, Bombeli T, Seifert B, Baumann PC, Haller U et al. Effect of rofecoxib on platelet aggregation and blood loss in gynaecological and breast surgery compared with diclofenac. *Br J Anaesth* 2004; 92: 523-531.
53. Leese PT, Hubbard RC, Karim A, Isakson PC, Yu SS, et al. Effects of celecoxib, a novel cyclooxygenase-2 inhibitor, on platelet function in healthy adults: a randomized, controlled trial. *J Clin Pharmacol* 2000; 40: 124-132.
54. Leese PT, Recker DP, Kent JD. The COX-2 selective inhibitor, valdecoxib, does not impair platelet function in the elderly: results of a randomized controlled trial. *J Clin Pharmacol* 2003; 43: 504-513.
55. Schug SA, Camu F, Joshi GP. Cardiovascular safety of the cyclooxygenase-2 selective inhibitor parecoxib sodium: review pooled data from surgical studies. *Eur J Anaesthesiol* 2006; 23: 219.

56. Jones SJ, Cormack J, Murphy MA, Scott DA. Parecoxibe for analgesia after craniotomy. *Brit J Anaesthesia* 2009; 102: 76-79.
57. Rose MA, Kam PC. Gabapentin: pharmacology and its use in pain management. *Anaesthesia* 2002; 57: 451-462.
58. Türe H, Sayin M, Karlikaya G, Bingol CA, Aykac B, et al. The analgesic effect of gabapentin as a prophylactic anticonvulsant drug on post-craniotomy pain: a prospective randomized study. *Anesth Analg* 2009; 109: 1625-1631.
59. Hartley EJ, Bissonnette B, St. Louis P, Rybezynski J, Elizabeth Mcleod M. Scalp infiltration with bupivacaine in pediatric brain surgery. *Anesth Analg* 1991; 73: 29-32.
60. Bala I, Gupta B, Bhardwaj N, Ghai B, Khosla VK. Effect of scalp block on postoperative pain relief in craniotomy patients. *Anaesth Intensive Care* 2006; 34: 224-227.
61. Batoz H, Verdonck O, Pellerin C, Roux G, Maurette P. The analgesic Properties of scalp infiltrations with Ropivacaine after intracranial tumoral resection. *Anesth Analg* 2009; 109: 240-244.
62. Biswas BK, Bithal PK. Preincision 0.25% bupivacaine scalp infiltration and post-craniotomy pain: A randomized double-blind, placebo-controlled study. *J Neurosurg Anesthesiol* 2003; 15: 234-239.
63. Bloomfield EL, Schubert A, Secic M, Barnett G, Shutway F. The influence of scalp infiltration with bupivacaine on hemodynamics and postoperative pain in adult patients undergoing craniotomy. *Anesth Analg* 1998; 87: 579-582.
64. Aps C, Reynolds F. The effect of concentration on vasoactivity of bupivacaine and lignocaine. *Br J Anaesth* 1976; 48: 1171-1174.
65. Ayoub C, Girard F, Boudreault D, Chouinard P, Ruel M, et al. A comparison between scalp nerve block and morphine for transitional analgesia after remifentanil-based anesthesia in neurosurgery. *Anesth Analg* 2006; 103: 1237-1240.
66. Oncins MC, Douglas CR, Paiva G. A eletromiografia como auxílio na conduta terapêutica após cirurgia de craniotomia fronto-temporal: relato de caso. *Rev CEFAC* 2009; 11: 457-465.

67. Shin YS, Lim NY, Yun SC, Park KO. A randomised controlled trial of the effects of cryotherapy on pain, eyelid oedema and facial ecchymosis after craniotomy. *J Clin Nurs* 2009; 18: 3029-3036.



CERTIFICACIÓN

Dr. Leonidas Quintana Marín, RUT: 5.712.048-7, Editor Jefe de la Revista Chilena de Neurocirugía, órgano oficial de la Sociedad de Neurocirugía de Chile, certifico que el trabajo:

OPTIONS TO MANAGE POST-CRANIOTOMY ACUTE PAIN: NO PROTOCOL AVAILABLE

De los autores:

Carlos Michell Tórres Santos, Carlos Umberto Pereira, Danilo Otávio de Araújo Silva, Débora Moura da Paixão Oliveira, Pábula Thais Rodrigues de Lima Tórres, Egmond Alves Silva Santos *ha sido recibido y aceptado para su publicación en nuestra Revista Chilena de Neurocirugía, correspondiente al ejemplar de Junio de 2013, Volumen 40.*

Es todo cuanto certifico, para los fines que se estime pertinente.

Atentamente

Prof. Dr. Leonidas Quintana Marín

Editor

Revista Chilena de Neurocirugía

Valparaíso, a 17 de Marzo de 2013

ANEXO VIII

REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA

Normas de publicação

O trabalho deverá ter, obrigatoriamente:

- a) título (com tradução para o inglês);
- b) nome completo dos autores;
- c) citação do local (endereço completo) onde fora realizado o trabalho;
- d) títulos completos dos autores;
- e) unitermos em português e inglês;
- f) resumo do trabalho em português, sem exceder o limite de 250 palavras. Deverá conter, quando tratar-se de artigo original, objetivo, métodos, resultados e conclusão;
- g) introdução;
- h) material ou casuística e método ou descrição do caso;
- i) resultados;
- j) discussão e/ou comentários (quando couber);
- l) conclusões (quando couber);
- m) *summary* (resumo em língua inglesa), consistindo na correta versão do resumo, não excedendo 250 palavras;
- n) referências bibliográficas (como citadas a seguir no item 8) em ordem de entrada;
- o) as ilustrações anexas devem seguir regulamentação apropriada, descrita no item 7.

Caberá ao Editor julgar textos demasiadamente longos, suprimindo – na medida do possível e sem cortar trechos essenciais à compreensão – termos, frases e parágrafos dispensáveis ao correto entendimento do assunto. O mesmo se aplica às ilustrações excessivamente extensas, que possam ser consideradas parcial ou totalmente dispensáveis.

Em trabalhos prospectivos, envolvendo seres humanos, é considerada fundamental a aprovação prévia por um Comitê de Ética, devendo o trabalho seguir as recomendações da Declaração de Helsinki. Os pacientes devem ter concordado com sua participação no estudo.

Ilustrações: constam de figuras, tabelas, quadros e gráficos, referidos em números arábicos (exemplo: Figura 3, Gráfico 7), sob a forma de desenhos a nanquim, fotografias ou traçados (ECG etc.). Se forem “escaneadas”, deverão ser enviadas em formato .tif ou .jpg e ter, no mínimo, 270 dpi de resolução. Quando possível deverão ser enviadas em forma original. Somente serão aceitas as ilustrações que permitirem boa reprodução. Não devem ser coladas no meio do texto do artigo e, sim, em folhas anexas com as respectivas legendas datilografadas na parte inferior da mesma (uma folha para cada ilustração). Deve-se tomar o cuidado de numerar cada ilustração no verso da mesma e indicar o correto lugar onde deve ser inserida. Tabelas e quadros serão referidos em números arábicos, constando sempre o respectivo título, de maneira precisa. As tabelas e quadros dispensam sua descrição no texto e têm a finalidade de resumir o artigo. As unidades utilizadas para exprimir os resultados (m, g, g/100, ml etc.) figurarão no alto de cada coluna. Caberá ao Editor julgar o excesso de ilustrações (figuras, quadros, gráficos, tabelas etc.), suprimindo as redundantes.

As referências bibliográficas devem seguir a ordem de aparecimento no texto. Utilizar o estilo e formato baseados nos usados pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos no *Index Medicus* (de acordo com o estilo Vancouver – COMITÊ INTERNACIONAL DE EDITORES DE PERIÓDICOS MÉDICOS).

a) Artigo de revista - sobrenomes e iniciais de todos os autores (de sete ou mais, apenas os três primeiros, seguidos de *et al.*) - Título do artigo. Nome da revista abreviada Ano; Volume: página inicial-página final.

Exemplo: Vega KJ, Pina I, Krevsky B. - Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3.

b) Para citação de outras fontes de referência, consultar os Requisitos Uniformes para Manuscritos submetidos a Periódicos Médicos. *New Engl J Med* 1997; 336(4):309-15.

Os nomes de medicamentos citados no texto (nomes de fantasia, oficiais, patenteados, químicos e siglas de pesquisa) devem obedecer à regulamentação correspondente da Organização Mundial da Saúde.

De acordo com a resolução 1.595 do Conselho Federal de Medicina, os autores devem declarar os agentes financeiros que patrocinam suas pesquisas, como agências financiadoras, laboratórios farmacêuticos etc.

Os autores receberão exemplares da edição em que seu trabalho foi publicado (a título de separatas), que lhes serão enviados diretamente ao local em que o trabalho fora realizado. Separatas deverão ser encomendadas e previamente combinadas com a Direção Comercial.

Os trabalhos que não se enquadrem nas normas acima ou que não se adequem às necessidades editoriais da revista poderão ser reencaminhados aos autores para que procedam às necessárias adaptações que serão indicadas em carta pessoal do Editor.

Serão citadas as datas do recebimento do trabalho e aprovação do mesmo para publicação, a fim de salvaguardar os interesses de prioridade do autor. No caso de reencaminhamento do trabalho para adaptação às nossas normas de publicação, a data citada de recebimento será sempre a do primeiro encaminhamento do trabalho.

CEFALEIA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO DA LITERATURA

HEADACHE AND TEMPOROMANDIBULAR DYSFUNCTION: LITERATURE REVIEW

Autores: Carlos Michell Tôrres Santos ¹, Carlos Umberto Pereira ², Pábula Thais Rodrigues de Lima Tôrres ³, Thalita Helena Alves Matos ⁴, Myrna Firmo de Oliveira Silva ⁴, Diego Puig de Oliveira ⁴.

1. Professor Mestre da Faculdade Estácio de Sergipe. Doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE, Brasil.
2. Professor Doutor do departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE, Brasil.
3. Professora Mestre da Faculdade Estácio de Sergipe, Aracaju-SE, Brasil.
4. Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sergipe. Aracaju-SE, Brasil.

Carlos Michell Tôrres Santos

Av. Farmacêutica Cezartina Regis Lebre, 134.

Aracaju – Sergipe – Brazil

Email: michellfisio@hotmail.com

RESUMO

A disfunção temporomandibular é uma desordem neuromuscular que se caracteriza pela presença de cefaleia crônica, ruídos na articulação temporomandibular, limitações dos movimentos mandibulares, hiperestesia e dor nos músculos mastigatórios, da cabeça e do pescoço. A cefaleia consiste em qualquer dor localizada no segmento cefálico, sendo a queixa mais comum nos pacientes com disfunção temporomandibular. O presente estudo de revisão da literatura tem por objetivo estabelecer uma correlação entre a presença de disfunção temporomandibular e o tipo de cefaleia predominantemente apresentado por tais pacientes. Dos pacientes que apresentam disfunção temporomandibular, cerca de 70% relatam ter cefaleia e de 21,5 a 51,8% dos pacientes com cefaleia têm sinais e sintomas de disfunção temporomandibular. Aparentemente, a enxaqueca é mais presente em pacientes com disfunção temporomandibular miofascial, enquanto que a cefaleia tensional em pacientes com disfunção temporomandibular articular e a cefaleia crônica diária em pacientes com disfunção temporomandibular mista.

Palavras-chave: disfunção temporomandibular; enxaqueca; cefaleia do tipo tensional; cefaleia crônica diária.

SUMMARY

The temporomandibular dysfunction is a neuromuscular disorder that features for the presence of chronic headache, noise in the temporomandibular articulation, limitation of the mandibular movements, hyperesthesia and pain in the masticatory, head and neck muscles. The headache consists in any pain localized in the cephalic segment, being the most common complaint in the patients with temporomandibular dysfunction. The present study of literature review aims to establish a correlation between the temporomandibular dysfunction and the type of headache predominantly presented for such patients. Seventy percent of patients that present temporomandibular dysfunction report headache and 21,5% to 51,8% of the patients with headache have signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. Apparently, migraine is more presented in patients with miofascial temporomandibular dysfunction, while tensional type headache is more presented in patients with articular temporomandibular dysfunction and chronic daily headache in patients with mixed temporomandibular dysfunction.

Keys-words: temporomandibular dysfunction; migraine; tension-type headache; chronic daily headache.

INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma desordem neuromuscular caracterizada pela presença de cefaleias crônicas, ruídos na articulação temporomandibular (ATM), limitações dos movimentos mandibulares, hiperestesia e dor nos músculos mastigatórios, da cabeça e do pescoço. É prevalente em adultos jovens entre 20 e 40 anos de idade e predominante no sexo feminino ⁽¹⁻⁴⁾.

A etiologia desta doença é multifatorial, sendo decorrente de fatores anatômicos, neuromusculares, psicológicos e alterações na oclusão, que podem levar a disfunções na cabeça e no pescoço. Relaciona-se também a hábitos parafuncionais, estresse, trauma, fatores emocionais, sistêmicos e hereditários ^(3, 5, 6). Silveira et al. (2007) ⁽⁷⁾ destacam que, dentre os pacientes que apresentam DTM, aproximadamente 3,6% a 7% necessitam de tratamento.

A cefaleia consiste em qualquer dor localizada no segmento cefálico, o que acontece em 90% da população, sendo o terceiro diagnóstico mais comum nos ambulatorios de neurologia e a queixa mais comum nos pacientes com DTM ⁽³⁾. Silveira et al. (2007) ⁽⁷⁾ relatam que 50% da população apresenta algum sintoma de DTM, sendo que destes 17% relatam cefaleia.

Segundo Gawel (1992) ⁽⁸⁾, a International Headache Society (IHS) classifica as cefaleias em: 1) enxaqueca; 2) cefaleia do tipo tensional; 3) cefaleia em salvas e hemicrania paroxística crônica; 4) cefaleias sem associação a lesões estruturais; 5) cefaleia associada a trauma na cabeça; 6) cefaleia associada a desordens vasculares; 7) cefaleia associada a distúrbio intracraniano avascular; 8) cefaleia associada a substâncias ou sua retirada; 9) cefaleia associada à infecção não cefálica; 10) cefaleia associada com desordem metabólica; 11) cefaleia ou dor facial associados ao transtorno de crânio, pescoço, olhos, orelhas, nariz, seios da face, dentes, boca ou outras estruturas faciais ou cranianas; 12) neuralgias cranianas, dor no tronco do nervo ou dor por desaferentação.

As cefaleias mais frequentes dentre a população geral são a do tipo tensional e a enxaqueca, porém na terceira idade é mais comum a cefaleia crônica diária ⁽⁹⁾. As cefaleias relacionadas à DTM são consideradas na classificação da IHS na categoria 11, sendo que nos pacientes com DTM esta afecção é semelhante à dos pacientes que possuem cefaleia do tipo tensional ou enxaqueca ^(3, 10).

O presente estudo tem como objetivo verificar, por meio de revisão bibliográfica, a correlação entre a disfunção temporomandibular e cefaleia, elucidando quais os tipos de cefaleia apresentam-se predominantemente associadas às alterações funcionais do aparelho estomatognático, provocadas pela DTM.

METODOLOGIA

Este estudo constituiu-se do levantamento de dados encontrados na literatura, resultando numa revisão narrativa acerca da incidência, etiologia, diagnóstico e quadro clínico das cefaleias e DTM, bem como a possível correlação existente entre tais entidades patológicas. Foram realizadas pesquisas bibliográficas nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) consultadas através do site da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) da Biblioteca Regional de Medicina (BIREME).

Os descritores utilizados para se proceder a busca de material bibliográfico incluíram, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola: cefaleia; desordem temporomandibular; e disfunção temporomandibular. Dos artigos localizados, enquadraram-se nos critérios preconizados para a presente revisão um total de 46 artigos.

CEFALEIA

A cefaleia é uma doença incapacitante que afeta cerca de 35 milhões de pessoas somente nos EUA e que acomete predominantemente mulheres⁽¹¹⁾. Mais de 10% da população geral é afetada pela enxaqueca, o que a torna uma importante afecção de saúde. Sua prevalência é mais elevada em pessoas de 30 a 39 anos⁽¹²⁾.

A cefaleia crônica diária apresenta uma prevalência de 5% das ocorrências de cefaleia, sendo aproximadamente 90% dos casos relacionados a indivíduos do sexo feminino. Da população com cefaleia crônica diária, cerca de 47,2% apresenta cefaleia tensional crônica⁽¹³⁾.

A origem da dor na cefaleia do tipo tensional tem sido tradicionalmente atribuída a espasmo e isquemia dos músculos da cabeça e pescoço. Todavia, à análise

eletromiográfica não foram observados grandes alterações na atividade de tais grupos musculares ^(14,15). Bendtsen e Jensen (2009) ¹⁴ referem que pacientes com esse tipo de cefaleia tendem a apresentar um aumento do tônus nos músculos pericraniais.

A cefaleia do tipo tensional pode ser dividida em três subclassificações: 1) cefaleia do tipo tensional rara, a qual ocorre menos de 12 dias por ano; 2) cefaleia do tipo tensional freqüente, que está presente de 12 a 180 dias por ano; 3) cefaleia do tipo tensional crônica, que se apresenta por no mínimo 180 dias por ano. As causas psicossociais da cefaleia do tipo tensional, tais como ansiedade e depressão, estão relacionadas ao tipo freqüente e crônico, porém não às raras ⁽¹⁴⁾. Outras possíveis causas da cefaleia do tipo tensional são a disfunção oromandibular, estresse, cefaleia como uma ilusão ou uma idéia e estresse muscular ⁽¹⁵⁾.

A enxaqueca apresenta-se em decorrência de diversos fatores, de ordem intrínseca ou extrínseca, devido ao indivíduo possuir limiar mais baixo a certas exposições, levando-o à dor ⁽¹⁶⁾, que em alguns pacientes é acompanhada por sintomas neurológicos transitórios, principalmente do campo visual ⁽¹⁷⁾. Os principais fatores desencadeantes da enxaqueca são o estresse, insônia, jejum, ingestão de álcool, consumo excessivo de cafeína e fatores hormonais, nas mulheres ⁽¹⁸⁾.

Frequentemente, a cefaleia crônica diária origina-se da enxaqueca episódica ou da cefaleia do tipo tensional, que aos poucos vão se transformando em cefaleias diárias ou quase diárias ⁽¹⁹⁾.

A história do paciente é muito importante e deve conduzir ao diagnóstico das cefaleias em 90% dos casos. O exame do paciente deve contemplar a avaliação neurológica, bem como do local que resulta em queixa por parte do paciente. As artérias temporais devem ser palpadas, assim como devem ser avaliados também os nervos occipitais, suborbitais e supraorbitais, a ATM e o músculo trapézio ⁽⁸⁾.

A cefaleia do tipo tensional é o tipo mais inexpressivo das cefaleias primárias, pois muitas dores de cabeça secundárias podem ser similares a ela. Seu diagnóstico exige a exclusão de outros transtornos orgânicos, que é feito através de exame geral e neurológico e seguimento prospectivo, com diagnósticos diários da dor de cabeça e o registro de todas as drogas consumidas. Não existem testes paraclínicos específicos de confiança que são úteis no diagnóstico diferencial. A palpação manual dos músculos pericraniais e suas inserções devem ser realizadas para demonstrar o envolvimento de um possível fator muscular ⁽¹⁴⁾.

O diagnóstico da enxaqueca é dado por critérios preconizados pela International Classification of Headache Disorders (2004), tanto para enxaqueca com aura como para sem aura ⁽²⁰⁾. Tal diagnóstico requer a presença de um ou mais sintomas neurológicos, visuais ou sensitivos, observados por meio da história clínica, exame objetivo e/ou exames complementares ⁽²¹⁾.

A cefaleia crônica diária normalmente é diagnosticada através do relato do paciente e de sintomas subjetivos ⁽²²⁾, além do acompanhamento da evolução clínica do paciente por pelo menos 3 meses ⁽⁹⁾, contemplando exames neurológicos, testes laboratoriais e de neuroimagens ⁽²³⁾.

A Cefaleia do tipo tensional é caracterizada por uma compressão e dor bilateral de intensidade leve a moderada ⁽¹⁴⁾. Pode ocorrer em média menor ou igual a 15 dias por mês (episódica) ou maior que 15 dias por mês (crônica), não sendo acompanhada por náuseas ou vômitos, nem fotofobia ou fonofobia ⁽²⁴⁾.

A enxaqueca é um distúrbio comum de dor de cabeça primária, caracterizada por dores de cabeça recorrentes com sintomas gastrintestinais, neurológicos e autônomos ⁽²⁵⁾. É frequentemente unilateral e pulsátil, de intensidade variável, sendo agravada com atividade física rotineira. Suas crises ocorrem em média 1,5 vezes ao mês, e podem durar de 2 a 48 horas ⁽²⁶⁾. Pode resultar também em insônia, sintomas cardiovasculares, respiratórios e síndromes sexuais ⁽²⁷⁾.

A cefaleia crônica diária descreve uma cefaleia primária ou secundária a acontece durante 15 ou mais dias por mês, ao menos por 3 meses, com duração de pelo menos 4 horas por dia ⁽⁹⁾. Resulta em dor moderada a grave ou sensação de aperto na região da testa e nas laterais e parte posterior da cabeça ⁽²²⁾. Está associada a uma série de sinais e sintomas diversos, com alguns pacientes apresentando características típicas da enxaqueca, sendo elas: fotofobia; fonofobia; osmofobia; alterações gastrintestinais, como náusea e anorexia; embassamento visual, lacrimejamento, inchaço e vermelhidão ocular; além de congestão nasal ⁽¹¹⁾.

DISFUNÇÃO TEMPOROMENDIBULAR (DTM)

Segundo Cuccia et al. (2011) ⁽²⁸⁾, a American Academy of Orofacial Pain (AAOP) estima que 40% a 75% da população apresentam pelo menos um sinal da DTM e 33% apresentam pelo menos um sintoma. Contudo, apenas 5% dos adultos

com sintomas necessitam de tratamento e um menor número desenvolve sintomas crônicos ou debilitantes ⁽²⁸⁾. Dentre os indivíduos que apresentam tal afecção, é comum a presença de cefaleia ⁽²⁹⁾.

As dores relacionadas à DTM podem se originar na cápsula articular e na musculatura adjacente. Algumas de suas possíveis causas são: microtrauma; macrotrauma; oclusão anormal; anormalidades do disco e das superfícies articulares; hábitos parafuncionais (tal qual o bruxismo); estresse; ansiedade; além de outras condições que possam causar inflamação ou lesão à cápsula articular, ligamentos ou causar espasmo muscular nas áreas adjacentes à ATM ⁽²⁸⁾. Fatores sistêmicos tais quais artrite, artrose, distúrbios neurológicos, metabólicos e nutricionais podem também contribuir para o aparecimento do quadro álgico, assim como problemas hormonais, idade, má adaptação à protetização dentária ou espasmo dos músculos mastigatórios ⁽³⁰⁾.

O diagnóstico da DTM deve contemplar a palpação cuidadosa da ATM (observando alterações e desvios na articulação), dos músculos da mastigação e do pescoço. Em associação a isto, devem ser realizados testes como o índice temporomandibular (mede a gravidade da doença) e a escala analógica visual da dor, no intuito de se mensurar sua intensidade ⁽²⁸⁾. O Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) permite classificar o grau de dor crônica, depressão e sintomas físicos inespecíficos, com base em um questionário autoaplicável ⁽³¹⁾.

As dores relatadas por pacientes com DTM são geralmente presentes nos músculos da mastigação, na área pré-auricular, ou na articulação temporomandibular (ATM). Dor de cabeça e outras dores faciais também podem ser observadas. A literatura indica que pessoas com DTM são acometidas por maiores níveis de atividade parafuncional, tensão muscular, dor, angústia e estresse ^(10,32). Podem apresentar também estalido na ATM, além de limitação do movimento da mandíbula uni ou bilateral ⁽³⁰⁾.

A dor na ATM pode estar acompanhada por alterações na pressão arterial, frequência cardíaca, náuseas e vômitos ⁽³³⁾. Outras possíveis repercussões provenientes da DTM são as dores de cabeça crônicas, depressão, fadiga crônica, distúrbios do sono, diminuição de produtividade, manifestações emocionais, diminuição da libido, baixa autoestima e distúrbios de humor ⁽³⁴⁾.

Segundo Figueiredo et al. (2009) ⁽³⁵⁾, as principais queixas de pacientes com DTM contemplam a dor articular (45%), dor muscular (12,5%), dificuldade de abertura bucal (7,5%) e dor de ouvido (7,5%). Outras queixas (27,5%) incluíram o deslocamento da ATM, dor durante a mastigação, ruído na ATM e dor facial. Quanto à presença de sinais e sintomas, os mais frequentes foram o ruído (95%), a dor articular (82,5%) e a ocorrência de cefaleia (77,5%).

Gonçalves et al. (2010) ⁽³⁶⁾, refere que os principais sintomas apresentados por indivíduos acometidos por DTM são respectivamente a presença de sons na ATM, dor na ATM, dor nos músculos mastigatórios, dificuldade durante a abertura da boca e dificuldade durante o desvio lateral da mandíbula.

CEFALEIA E DTM

Dos pacientes que apresentam DTM, 70% relatam ter cefaleia ⁽³⁷⁾ e de 21,5 a 51,8% com cefaleia têm sinais e sintomas de DTM ⁽³⁸⁾. Os pacientes com DTM tendem a apresentar hábitos parafuncionais, como o bruxismo, o que poderia explicar as dores de cabeça nestes indivíduos. A cefaleia ocorre mais frequentemente em pacientes com maior gravidade da DTM, com desarranjo interno e deslocamento anterior do disco sem redução ⁽³⁷⁾.

Sabatke et al. (2006) ⁽³⁹⁾ relataram um caso clínico de DTM associado à cefaleia crônica diária, numa paciente de 52 anos, do sexo feminino, submetida a tratamento por meio de dispositivo interoclusal superior, exercícios de alongamento direcionados à musculatura mastigatória e termoterapia. Segundo os autores, 30 dias subsequentes de tratamento foram suficientes para reduzir a dor, segundo a Escala Visual Analógica (EVA), de intensidade forte (EVA entre 7 e 10) para uma intensidade fraca (EVA entre 1 e 3), além de diminuir a frequência de crises de cefaleia.

Em 2001, Ciancaglini e Radaelli ⁽⁴⁰⁾ descreveram a relação entre cefaleia e sintomas de DTM em uma população geral. A amostragem utilizada foi composta por 483 indivíduos da comunidade metropolitana da Itália, e os resultados obtidos por meio da aplicação de um questionário abordando a saúde oral, sintomas temporomandibulares e dor craniofacial. Os autores constataram a presença de cefaleia em 106 indivíduos, sendo esta manifestada predominantemente em

mulheres. Do total da amostra, 55,1% apresentaram sintomas de DTM e destes 27,4% relataram cefaleia. Portanto, sugere-se que a cefaleia esteja associada a sintomas temporomandibulares.

Bertoli et al. (2007)⁽⁴¹⁾ investigaram a presença de sinais e sintomas de DTM, por meio de avaliação neuropediátrica e odontológica, em 31 crianças afetadas por cefaleia e 19 crianças não afetadas. De acordo com os autores, das crianças do grupo experimental 24 eram afetadas por enxaqueca, 4 por cefaleia tensional e 3 por cefaleia inespecífica. Neste mesmo grupo, observou-se ainda 13 casos de desvio na trajetória mandibular durante a abertura da boca, o que não ocorreu no grupo controle. Os resultados levaram ainda a crer que há uma diferença significativa da presença da sintomatologia da DTM nas crianças que apresentaram maior nível de tensão emocional. Contudo, há de se considerar o limitado tamanho da amostra estudada.

No ano de 2008, Liljestrom et al.⁽⁴²⁾ acompanharam a evolução dos sinais e sintomas da DTM em adolescentes com e sem cefaleia. A amostragem foi constituída de 212 adolescentes, avaliados por meio de questionários, entrevista, exame somático, teste de palpação manual dos músculos cervicais e exame estomatognático, aos 13 e 16 anos. Os resultados obtidos neste estudo sugerem que os sinais de DTM ocorrem em adolescentes com ou sem cefaleia, e se apresentam numa maior frequência naqueles acometidos pela disfunção da ATM.

Costa et al. (2008)⁽³⁷⁾ avaliaram 42 pacientes com DTM, os quais foram divididos igualmente em dois grupos de acordo com a presença ou ausência de cefaleia. O grupo controle foi composto por 16 sujeitos que não tinham história de DTM e negaram ter cefaleia. A amostra total foi submetida a imagens sagitais da boca aberta e fechada, por meio de ressonância magnética. Os resultados desse estudo sugerem que a DTM por desarranjo articular pode aumentar o risco da apresentação da cefaleia. Todavia, tal estudo apresenta algumas limitações, dentre elas a baixa quantidade de sujeitos avaliados, bem como a ausência de distinção dos tipos de cefaleia no grupo composto por indivíduos que se apresentavam com dor de cabeça.

A sobreposição entre cefaleias primárias e DTM foi estudada por Ballegaard et al. (2008)⁽⁴³⁾, em uma população de 99 pacientes, através do questionário RDC/TMD e método de exame. Dos pacientes estudados, com relação à

combinação de enxaqueca e cefaleia do tipo tensional, 75% apresentaram DTM, o qual foi a maior porcentagem encontrada. Enquanto que relacionado à cefaleia o tipo tensional isolada apenas 45,4% apresentaram DTM, sendo o percentual de correlação mais baixo. O estudo sugere que há uma alta prevalência de pacientes com DTM e enxaqueca combinada com cefaleia do tipo tensional, sinalizando que a combinação destas duas entidades patológicas possa ser fator preditivo do desenvolvimento de DTM.

Franco et al. (2009) ⁽⁴⁴⁾ investigaram, por meio de entrevista e exame sistemático das estruturas cervicais, faciais e dentais, a prevalência de cefaleias primárias em adultos com DTM. A amostra utilizada foi de 136 sujeitos com DTM e 68 no grupo controle. A DTM foi classificada utilizando os critérios preconizados pelo RDC/TMA e demonstrou que a cefaleia primária foi mais frequente no grupo de DTM (85,5%) do que no grupo controle (45,6%). A enxaqueca foi o subtipo mais comum (55,3%) dentre as cefaleias, nos pacientes com DTM. Em conclusão, foi constatado que a DTM parece estar associado ao aumento das taxas de prevalência das cefaleias primárias. Todavia, é importante salientar que tal estudo foi aplicado a pacientes que já procuravam tratamento para dor facial e não na população em geral.

Gonçalves et al. (2009) ⁽²⁹⁾ realizaram um estudo que preconizou a aplicação de questionários a 1230 adultos, visando estimar a prevalência dos sintomas de DTM nas cefaleias primárias. Os resultados deste estudo levam os autores a supor que a DTM está normalmente associada à enxaqueca e cefaleia crônica diária. Em virtude do fato de que pacientes com cefaleia crônica diária evoluem geralmente da enxaqueca, tais achados parecem plausíveis.

Neste mesmo ano, Gonçalves et al. (2010) ⁽³⁸⁾ estimaram por meio de questionário, aplicado a 1148 indivíduos, a prevalência de enxaqueca, cefaleia tensional episódica e cefaleia crônica diária, bem como a presença de sintomas de DTM na população adulta. Como resultado, observou-se que 41,1% dos avaliados apresentou algum tipo de cefaleia, sendo 20,8% correspondente à enxaqueca, 17,4% à cefaleia do tipo tensional e 2,9% à cefaleia crônica diária. Os sintomas da DTM foram mais comuns nos pacientes que relataram cefaleia e dos pacientes que apresentaram no mínimo um sintoma de DTM, 56,5% queixavam-se de cefaleia. No geral, um sintoma de DTM ocorreu em 39,2% da amostra, dois sintomas em 17,6% e

3 ou mais sintomas em 9,2%, sendo o sintoma mais prevalente a presença de sons na ATM, o que ocorreu 23,7% do total avaliado.

Ozkan e Ozkan (2011) ⁽⁴⁵⁾ analisaram a incidência concomitante de cefaleia e desordens temporomandibulares. Foram examinados por odontólogos e especialistas em dor, 60 pacientes com cefaleia que procuraram terapia na Clínica de Dor da Faculdade de Medicina na Universidade de Gaziosmanpasa, entre 2006 e 2008. Destes, 40 indivíduos apresentaram DTM, onde 32 eram acometidos por desarranjo interno da ATM, 8 por disfunção dolorosa miofascial e 25 eram acometidos concomitantemente por desarranjo interno e disfunção dolorosa miofascial. Tal investigação indica que estruturas da ATM e orofaciais associadas podem ser fatores desencadeantes de cefaleias, principalmente da cefaleia do tipo tensional. Além da pequena amostra avaliada, o estudo não explora de maneira clara a associação da cefaleia à DTM, tornando inconclusiva essa possível correlação.

Gonçalves et al. (2011) ⁽⁴⁶⁾ exploraram a relação entre os subtipos e a severidade da DTM em relação às cefaleias primárias. A amostra deste estudo foi constituída por 300 indivíduos, dos quais 271 apresentavam dor orofacial e 29 com ausência de DTM, dor orofacial ou cefaleia. A avaliação da DTM foi realizada por meio da aplicação do RDC/TMD, enquanto que a cefaleia foi avaliada por meio de questionário.

Os resultados do estudo supracitado demonstraram que 53 indivíduos do total avaliado não apresentavam DTM, 175 eram afetados por DTM mista, 48 por DTM miofascial e 24 por DTM articular. Na associação da DTM aos tipos de cefaleias primárias observou-se que: na DTM mista, 68 indivíduos eram acometidos por cefaleia crônica diária, 63 por enxaqueca, 23 por cefaleia tensional e 21 não apresentavam cefaleia; na DTM miofascial, 20 indivíduos apresentavam enxaqueca, 17 cefaleia crônica diária, 7 cefaleia tensional e 4 não apresentavam cefaleia; já na DTM articular, a prevalência foi de 7 indivíduos com cefaleia tensional, 4 com enxaqueca, 2 com cefaleia crônica diária e 11 sem cefaleia. Observou-se também que dos indivíduos sem DTM, 29 não apresentavam cefaleia, 6 apresentavam cefaleia tensional, 17 enxaqueca e 1 cefaleia crônica diária.

CONCLUSÃO

A presente revisão da literatura denotou uma provável correlação entre a presença de DTM e cefaleia. Observou-se ainda que as causas de ambas afecções são multifatoriais e que seu diagnóstico deve ser minucioso. A literatura aponta que cerca de 70% dos pacientes com DTM apresentaram algum tipo de cefaleia, e que dentre eles os que estão mais frequentemente relacionados à DTM são a enxaqueca, a cefaleia do tipo tensional e a cefaleia crônica diária.

Aparentemente, a enxaqueca é mais presente em pacientes com DTM miofascial, enquanto que a cefaleia tensional em pacientes com DTM articular, e a cefaleia crônica diária em pacientes com DTM mista. Portanto, cada tipo de cefaleia tem predominância num determinado tipo de DTM, contudo, a causa de tal correlação ainda não foi elucidada. Não foi evidenciado na literatura correlação entre outros tipos de cefaleia e a DTM, gerando, portanto a necessidade de novas investigações a respeito desta temática, para melhor constatação destas e de novas possíveis correlações.

REFERÊNCIAS

1. CAPELLINI, VK; SOUZA, GS; FARIA, CRS. Massage Therapy In The Management Of Myogenic Tmd: A Pilot Study. **J Appl Oral Sci.** 2006, 14(1): 21-6.
2. BASTOS, LVW; TESCH, RS; DENARDIN, OV. Alterações cefalométricas presentes em crianças e adolescentes com desordens da ATM nas diferentes classificações sagitais de má oclusão. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2008, 13(2): 40-48.
3. MENEZES, MS; BUSSADORI, SK; FERNANDES, KPS; GONZALEZ, DAB. Correlação entre cefaleia e disfunção temporomandibular. **Fisioterapia e Pesquisa** 2008, 15(2): 183-187.
4. BRANCO, RS; BRANCO, CS; TESCH, RS; RAPOPORT, A. Frequência de relatos de parafunções nos subgrupos diagnósticos de DTM de acordo com os critérios diagnósticos para pesquisa em disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). **R Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2008, 13(2): 61-69.
5. RITZEL, CH; DIEFENTHAELER, F; RODRIGUES, AM; GUIMARÃES, ACS; VAZ, MA. Temporomandibular Joint Dysfunction And Trapezius Muscle Fatigability. **Rev Bras Fisioter** 2007, 11(5): 333-339.
6. KATO, MT; KOGAWA, EM; SANTOS, CN; CONTI, PCR. Tens And Low-Level Laser Therapy In The Management Of Temporomandibular Disorders. **J Appl Oral Sci.** 2006, 14(2): 130-135.
7. SILVEIRA, AM; FELTRIN, PP; ZANETTI, RV; MAUTONI, MC. Prevalência de portadores de DTM em pacientes avaliados no setor de otorrinolaringologia. **Rev Bras Otorrinolaringol**, 2007; 73(4): 528-32.
8. GAWEL, MJ. New Classification of Headache. **Canadian Family Physician** 1992, 38: 2062-2066.
9. JUNIOR, AAS; FALEIROS, BE; SANTOS, TM; GOMEZ, RS; TEIXEIRA, AL. Relative frequency of headache types. **Arq Neuropsiquiatr** 2010; 68(6): 878-881.
10. GLAROS, AG; URBAN, D; LOCKE, J. Headache and temporomandibular disorders: evidence for diagnostic and behavioural overlap. **Cephalalgia** 2007; 27: 542-549.
11. OLIVEIRA, MF; SPECIALI, JG. Cefaleia crônica diária: conceitos e tratamentos. **Medicina (Ribeirão Preto)** 2002; 35: 455-463.
12. OZTORA, S; KORKMAZ, O; DAGDEVIREN, N; CELIK, Y; CAYLAN, A; TOP, MS; ASIL, T. Migraine headaches among university students using ID migraine test as a screening tool. **BMC Neurolog** 2011; 11:103.
13. TSUJI, SR; CARVALHO, DS. Aspectos Psíquicos das Cefaleias Primárias. **Rev Neurociências** 2002; 10(3): 129-136.
14. BENDTSEN, L; JENSEN, R. Tension-type headache. **Neurologic Clinics** 2009; 27(2): 525-535.
15. JENSEN, R. Pathophysiological mechanisms of tension-type headache: a review of epidemiological and experimental studies. **Cephalalgia** 1999; 19: 602-21.
16. PAHIM, LS; MENEZES, AMB; LIMA, R. Prevalência e fatores associados à enxaqueca na população adulta de Pelotas, RS. **Rev Saúde Públ** 2006; 40(4): 692-698.

17. KURTH, T; MOHAMED, S; MAILLARD, P; ZHU, YC; CHABRIAT, H; MAZOYER, B; BOUSSER, MG; DUFOUIL, C; TZOURIO, C. Headache, migraine, and structural brain lesions and function: population based Epidemiology of Vascular Ageing-MRI study. **BMJ** 2011; 342: 1-9.
18. FUKUI, PT; GONÇALVES, TRT; STRABELLI, CG; LUCCHINO, NMF; MATOS, FC; SANTOS, JPM; ZUKERMAN, E; GUENDLER, VZ; MERCANTE, JP; MASRUHA, MR; VIEIRA, DS; PERES, MFP. Trigger factors in migraine patients. **Arq Neuropsiquiatr** 2008; 66(3-A): 494-499.
19. COEYTAUX, RR; KAUFMAN, JS; KAPTCHUK, TJ; CHEN, W; MILLER, WC; CALLAHAN, LF; MANN, JD. A Randomized, Controlled Trial of Acupuncture for Chronic Daily Headache. **Headache** 2005; 45: 1113-1123.
20. RAVISHANKAR, K; CHAKRAVARTY, A; CHOWDHURY, D; SHUKLA, R; SINGH, S. Guidelines on the diagnosis and the current management of headache and related disorders. **Ann Indian Acad Neurol** 2011; 14(Suppl1): 40-59.
21. MONTEIRO, JMP; RIBEIRO, CAF, LUZEIRO, IMF; MACHADO, MGASF; ESPERANÇA, PMFL. Recomendações Terapêuticas para Cefaleias. **Sinapse** 2009; 9(2): (Suppl1).
22. JERJES, W; MADLAND, G; FEINMNN, C; HOPPER, C; KUMAR, M; UPILE, T; KUDARI, M; NEWMAN, S. A psychological comparison of temporomandibular disorder and chronic daily headache: are there targets for therapeutic interventions? **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2007; 103(3): 367-73.
23. BIGAL, ME; LIPTON, RB. The differential of chronic daily headaches: an algorithm-based approach. **Headache Pain** 2007; 8: 263-272.
24. FLORES, AMN; JUNIOR, ALC. Relevância clínica dos aspectos comportamentais nas cefaleias do tipo tensional: estudo exploratório. **Psicologia Argumento** 2005; 23(43): 61-67.
25. SAMAAN, Z; GAYSINA, D; COHEN-WOODS, S; CRADDOCK, N; JONES, L; KORSZUN, A; OWEN, M; MENTE, A; MCGUFFIN, P; FARMER, A. Methylenetetrahydrofolate Reductase Gene Variant (MTHFR C677T) and Migraine: A Case Control Study and Meta-analysis. **BMC Neurology** 2011; 11(66): 2-9.
26. WANNMACHER, L; FERREIRA, MBC. Enxaqueca: mal antigo com roupagem nova. **Uso racional de medicamentos: temas selecionados** 2004; 1(8): 1-6.
27. MERIKANGAS, KR; CUI, L; RICHARDSON, AK; ISLER, H; KHOROMI, S; NAKAMURA, E; LAMERS, F; RÖSSLER, W; AJDACIC-GROSS, V; GAMMA, A; ANGST, J. Magnitude, impact, and stability of primary headache subtypes: 30 year prospective Swiss cohort study. **BMJ** 2011; 343: 1-12.
28. CUCCIA, AM; CARADONNA, C; CARADONNA, D. Manual Therapy of the mandibular accessory ligaments for the management of temporomandibular joint disorders. **JAOA** 2011; 111(2): 102-112.
29. GONÇALVES, DAG; SPECIALI, JG; JALES, LCF; CAMPARIS, CM; BIGAL, ME. Temporomandibular symptoms, migraine, and chronic daily headaches in the population. **Neurology** 2009; 73: 645-646.
30. OLIVEIRA, SLS; CARVALHO, DS. Cefaleia e Articulação Temporomandibular (ATM). **Rev Neurociências** 2002, 10(3): 141- 152.

31. PASINATO, F; SOUZA, JA; CORRÊA, ECR; SILVA, AMT. Temporomandibular disorder and generalized joint hypermobility: application of diagnostic criteria. **Braz J Otorhinolaryngol** 2011; 77(4): 418-425.
32. CUCCIA, AM; CARADONNA, C; ANNUNZIATA, V; CARADONNA, D. Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. **J Bodywork & Movement Therapies** 2010; 14(2): 179-184.
33. TOMACHESKI, DF; BARBOZA, VL; FERNANDES, MR; FERNANDES, F. Disfunção temporomandibular: estudo introdutório visando estruturação de prontuário odontológico. **Publ UEPG Ci Biol Saúde** 2004; 10(2): 17-25.
34. AUVENSHINE, RC. Temporomandibular disorders: associated features. **Dent Clin North Am** 2007, 51(1): 105-127.
35. FIGUEIREDO, VMG; CAVALCANTI, AL; FARIAS, ABL; NASCIMENTO, SR. Prevalencia de sinais, sintomas e fatores associados em portadores de disfunção temporomandibular. **Acta Scientiarum. Health Sciences** 2009; 31(2): 159-163.
36. GONÇALVES, DAG; FABBRO, ALD; CAMPOS, JADB; BIGAL. ME; SPECIALI, JG. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. **J Orofac Pain** 2010; 24(3): 270-279.
37. COSTA, ALF; DABREU, A; CENDES, F. Temporomandibular joint internal derangement: association with headache, joint effusion, bruxism, and joint pain. **J Contemp Dent Pract** 2008; 9(6): 1-10.
38. GONÇALVES, DAG; BIGAL, ME; JALES, LCF; CAMPARIS, CM; SPECIALI, JG. Headache and symptoms of temporomandibular disorders: an epidemiological study. **Headache** 2010; 50(2): 231-41.
39. SABATKE, S; BONOTTO, D; CUNALI, PA. Disfunção têmporo-mandibular (DTM) e cefaleia: associação freqüente. **Migrâneas cefaleias** 2006, 9(3): 78-79.
40. CIANCAGLINI, R; RADAELLI, G. The relationship between headache and symptoms of temporomandibular disorder in the general population. **J of Dentistry** 2001; 29: 93-98.
41. BERTOLI, FMP; ANTONIUK, SA; BRUCK, I; XAVIER, GRP; RODRIGUES, DCB; LOSSO, EM. Evaluation of the signs and symptoms of temporomandibular disorders in children with headache. **Arq Neuropsiquiatr** 2007; 65(2): 251-255.
42. LILJESTROM, MR; BELL, YL; LAIMI, K; ANTTILA, P; AROMAA, M; METSAHONKALA, L; VAHLBERG, T; VIANDER, S; ALANEN, S; SILLANPAA, M. Are signs of temporomandibular disorders stable and predictable in adolescents with headache? **Cephalalgia** 2008; 28: 619-625.
43. BALLEGAARD, V; HANSEN, PTS; SVENSSON, P; JENSEN, R. Are headache and temporomandibular disorders related? A blinded study. **Cephalalgia** 2008; 28: 832-841.
44. FRANCO, AL; GONÇALVES, DAG; CASTANHARO, SM. Migraine is the most prevalent primary headache in individuals with temporomandibular disorders. **J Orofac Pain** 2010; 24(3): 287-293.
45. OZKAN, NÇ; OZKAN, F. The relationship of temporomandibular disorders with headaches: a retrospective analysis. **AGRI** 2011; 23(1): 13-17.
46. GONÇALVES, DAG; CAMPARIS, CM; SPECIALI, JG; FRANCO, AL; CASTANHARO, SM; BIGAL. ME. Temporomandibular disorders are

differentially associated with headache diagnoses: a controlled study. **Clin J Pain** 2011; 27(7): 611-615.

From: redacao@moreirajr.com.br
To: michellfisio@hotmail.com
Subject: Re: Submissão de trabalho
Date: Fri, 18 May 2012 16:35:59 -0300

Prezado Dr.Carlos Michell:

Informamos que o artigo intitulado: CEFALEIA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO DA LITERATURA, de autoria dos Drs.: Carlos Michell Tôrres Santos, Carlos Umberto Pereira, Pábula Thais Rodrigues de Lima Tôrres, Thalita Helena Alves Matos, Myrna Firmo de Oliveira Silva e Diego Puig de Oliveira, foi aprovado pelo Conselho Editorial da Revista Brasileira de Medicina, e sua publicação obedecerá uma ordem cronológica de aprovação de artigos.

Atenciosamente,

Sônia Lisboa

ANEXO IX
BMC NEUROLOGY
Instructions to authors

Title page

The title page should:

- provide the title of the article
- list the full names, institutional addresses and email addresses for all authors
- indicate the corresponding author

Please note:

- the title should include the study design, for example "A versus B in the treatment of C: a randomized controlled trial X is a risk factor for Y: a case control study"
- abbreviations within the title should be avoided

Abstract

The Abstract of the manuscript should not exceed 350 words and must be structured into separate sections: Background, the context and purpose of the study; Methods, how the study was performed and statistical tests used; Results, the main findings; Conclusions, brief summary and potential implications. Please minimize the use of abbreviations and do not cite references in the abstract. Trial registration, if your research article reports the results of a controlled health care intervention, please list your trial registry, along with the unique identifying number (e.g. Trial registration: Current Controlled Trials ISRCTN73824458). Please note that there should be no space between the letters and numbers of your trial registration number. We recommend manuscripts that report randomized controlled trials follow the [CONSORT extension for abstracts](#).

Keywords

Three to ten keywords representing the main content of the article.

Background

The Background section should be written in a way that is accessible to researchers without specialist knowledge in that area and must clearly state - and, if helpful, illustrate - the background to the research and its aims. Reports of clinical research should, where appropriate, include a summary of a search of the literature to indicate why this study was necessary and what it aimed to contribute to the field. The section should end with a brief statement of what is being reported in the article.

Methods

The methods section should include the design of the study, the setting, the type of participants or materials involved, a clear description of all interventions and comparisons, and the type of analysis used, including a power calculation if appropriate. Generic drug names should generally be used. When proprietary brands are used in research, include the brand names in parentheses in the Methods section.

For studies involving human participants a statement detailing ethical approval and consent should be included in the methods section. For further details of the journal's editorial policies and ethical guidelines see ['About this journal'](#).

For further details of the journal's data-release policy, see the policy section in ['About this journal'](#).

Results and discussion

The Results and discussion may be combined into a single section or presented separately. Results of statistical analysis should include, where appropriate, relative and absolute risks or risk reductions, and confidence intervals. The Results and discussion sections may also be broken into subsections with short, informative headings.

Conclusions

This should state clearly the main conclusions of the research and give a clear explanation of their importance and relevance. Summary illustrations may be included.

List of abbreviations

If abbreviations are used in the text they should be defined in the text at first use, and a list of abbreviations can be provided, which should precede the competing interests and authors' contributions.

Competing interests

A competing interest exists when your interpretation of data or presentation of information may be influenced by your personal or financial relationship with other people or organizations. Authors must disclose any financial competing interests; they should also reveal any non-financial competing interests that may cause them embarrassment were they to become public after the publication of the manuscript.

Authors are required to complete a declaration of competing interests. All competing interests that are declared will be listed at the end of published articles. Where an author gives no competing interests, the listing will read 'The author(s) declare that they have no competing interests'.

When completing your declaration, please consider the following questions:

Financial competing interests

In the past five years have you received reimbursements, fees, funding, or salary from an organization that may in any way gain or lose financially from the publication of this manuscript, either now or in the future? Is such an organization financing this manuscript (including the article-processing charge)? If so, please specify.

Do you hold any stocks or shares in an organization that may in any way gain or lose financially from the publication of this manuscript, either now or in the future? If so, please specify.

Do you hold or are you currently applying for any patents relating to the content of the manuscript? Have you received reimbursements, fees, funding, or salary from an organization that holds or has applied for patents relating to the content of the manuscript? If so, please specify.

Do you have any other financial competing interests? If so, please specify.

Non-financial competing interests

Are there any non-financial competing interests (political, personal, religious, ideological, academic, intellectual, commercial or any other) to declare in relation to this manuscript? If so, please specify.

If you are unsure as to whether you, or one your co-authors, has a competing interest please discuss it with the editorial office.

Authors' contributions

In order to give appropriate credit to each author of a paper, the individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section.

An 'author' is generally considered to be someone who has made substantive intellectual contributions to a published study. To qualify as an author one should 1) have made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) have been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; and 3) have given final approval of the version to be published. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group, alone, does not justify authorship.

We suggest the following kind of format (please use initials to refer to each author's contribution): AB carried out the molecular genetic studies, participated in the sequence alignment and drafted the manuscript. JY carried out the immunoassays. MT participated in the sequence alignment. ES participated in the design of the study and performed the statistical analysis. FG conceived of the study, and participated in its design and coordination and helped to draft the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help , writing assistance, or a department chair who provided only general support.

Authors' information

You may choose to use this section to include any relevant information about the author(s) that may aid the reader's interpretation of the article, and understand the standpoint of the author(s). This may include details about the authors' qualifications, current positions they hold at institutions or societies, or any other relevant background information. Please refer to authors using their initials. Note this section should not be used to describe any competing interests.

Acknowledgements

Please acknowledge anyone who contributed towards the article by making substantial contributions to conception, design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data, or who was involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content, but who does not meet the criteria for authorship. Please also include the source(s) of funding for each author, and for the manuscript preparation. Authors must describe the role of the funding body, if any, in design, in the collection, analysis, and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. Please also acknowledge anyone who contributed materials essential for the study. If a language editor has made significant revision of the manuscript, we recommend that you acknowledge the editor by name, where possible.

The role of a scientific (medical) writer must be included in the acknowledgements section, including their source(s) of funding. We suggest wording such as 'We thank Jane Doe who provided medical writing services on behalf of XYZ Pharmaceuticals Ltd.'

Authors should obtain permission to acknowledge from all those mentioned in the Acknowledgements section.

Endnotes

Endnotes should be designated within the text using a superscript lowercase letter and all notes (along with their corresponding letter) should be included in the Endnotes section. Please format this section in a paragraph rather than a list.

References

All references, including URLs, must be numbered consecutively, in square brackets, in the order in which they are cited in the text, followed by any in tables or legends. Each reference must have an individual reference number. Please avoid excessive referencing. If automatic numbering systems are used, the reference numbers must be finalized and the bibliography must be fully formatted before submission.

Only articles, datasets, clinical trial registration records and abstracts that have been published or are in press, or are available through public e-print/preprint servers, may be cited; unpublished abstracts, unpublished data and personal communications should not be included in the reference list, but may be included in the text and referred to as "unpublished observations" or "personal communications" giving the names of the involved researchers.

Obtaining permission to quote personal communications and unpublished data from the cited colleagues is the responsibility of the author. Footnotes are not allowed, but endnotes are permitted. Journal abbreviations follow Index Medicus/MEDLINE. Citations in the reference list should include all named authors, up to the first 30 before adding '*et al.*'..

Any *in press* articles cited within the references and necessary for the reviewers' assessment of the manuscript should be made available if requested by the editorial office.

Style files are available for use with popular bibliographic management software:

[BibTeX](#)

[EndNote style file](#)

[Reference Manager](#)

[Zotero](#)

Examples of the *BMC Neurology* reference style are shown [below](#). Please ensure that the reference style is followed precisely; if the references are not in the correct style they may have to be retyped and carefully proofread.

All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather

than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, in the following format: The Mouse Tumor Biology Database [<http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>]. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link, such as for weblogs, then they should be included in the reference.

Preparing illustrations and figures

Illustrations should be provided as separate files, not embedded in the text file. Each figure should include a single illustration and should fit on a single page in portrait format. If a figure consists of separate parts, it is important that a single composite illustration file be submitted which contains all parts of the figure. There is no charge for the use of color figures.

Please read our [figure preparation guidelines](#) for detailed instructions on maximising the quality of your [figures](#).

Formats

The following file formats can be accepted:

PDF (preferred format for diagrams)

DOCX/DOC (single page only)

PPTX/PPT (single slide only)

EPS

PNG (preferred format for photos or images)

TIFF

JPEG

BMP

Figure legends

The legends should be included in the main manuscript text file at the end of the document, rather than being a part of the figure file. For each figure, the following information should be provided: Figure number (in sequence, using Arabic numerals - i.e. Figure 1, 2, 3 etc); short title of figure (maximum 15 words); detailed legend, up to 300 words.

Please note that it is the responsibility of the author(s) to obtain permission from the copyright holder to reproduce figures or tables that have previously been published elsewhere.

Preparing tables

Each table should be numbered and cited in sequence using Arabic numerals (i.e. Table 1, 2, 3 etc.). Tables should also have a title (above the table) that summarizes the whole table; it should be no longer than 15 words. Detailed legends may then follow, but they should be concise. Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

Smaller tables considered to be integral to the manuscript can be pasted into the end of the document text file, in A4 portrait or landscape format. These will be typeset and displayed in the final published form of the article. Such tables should be formatted using the 'Table object' in a word processing program to ensure that columns of data are kept aligned when the file is sent electronically for review; this will not always be the case if columns are generated by simply using tabs to separate text. Columns and rows of data should be made visibly distinct by ensuring that the borders of each cell display as black lines. Commas should not be used to indicate numerical values. Color and shading may not be used; parts of the table can be highlighted using symbols or bold text, the meaning of which should be explained in a table legend. Tables should not be embedded as figures or spreadsheet files.

Larger datasets or tables too wide for a portrait page can be uploaded separately as additional files. Additional files will not be displayed in the final, laid-out PDF of the article, but a link will be provided to the files as supplied by the author.

Tabular data provided as additional files can be uploaded as an Excel spreadsheet (.xls) or comma separated values (.csv). As with all files, please use the standard file extensions.

Preparing additional files

Although *BMC Neurology* does not restrict the length and quantity of data included in an article, we encourage authors to provide datasets, tables, movies, or other information as additional files.

Please note: All Additional files will be published along with the article. Do not include files such as patient consent forms, certificates of language editing, or revised versions of the main manuscript document with tracked changes. Such files should be sent by email to editorial@biomedcentral.com, quoting the Manuscript ID number.

Results that would otherwise be indicated as "data not shown" can and should be included as additional files. Since many weblinks and URLs rapidly become broken, *BMC Neurology* requires that supporting data are included as additional files, or deposited in a recognized repository . Please do not link to data on a personal/departmental website. The maximum file size for additional files is 20 MB each, and files will be virus-scanned on submission.

Additional files can be in any format, and will be downloadable from the final published article as supplied by the author. reuse. e.g. We recommend CSV rather than PDF for tabular data.

Certain supported files formats are recognized and can be displayed to the user in the browser. These include most movie formats (for users with the Quicktime plugin), mini-websites prepared according to our guidelines, chemical structure files (MOL, PDB), geographic data files (KML).

If additional material is provided, please list the following information in a separate section of the manuscript text:

File name (e.g. Additional file 1)

File format including the correct file extension for example .pdf, .xls, .txt, .pptx (including name and a URL of an appropriate viewer if format is unusual)

Title of data

Description of data

Additional files should be named "Additional file 1" and so on and should be referenced explicitly by file name within the body of the article, e.g. 'An additional movie file shows this in more detail [see Additional file 1]'.
Additional file formats

Ideally, file formats for additional files should not be platform-specific, and should be viewable using free or widely available tools. The following are examples of suitable formats.

Additional documentation

PDF (Adode Acrobat)

Animations

SWF (Shockwave Flash)

Movies

MP4 (MPEG 4)

MOV (Quicktime)

Tabular data

XLS, XLSX (Excel Spreadsheet)

CSV (Comma separated values)

As with figure files, files should be given the standard file extensions.

Mini-websites

Small self-contained websites can be submitted as additional files, in such a way that they will be browsable from within the full text HTML version of the article. In order to do this, please follow these instructions:

Create a folder containing a starting file called index.html (or index.htm) in the root.

Put all files necessary for viewing the mini-website within the folder, or sub-folders.

Ensure that all links are relative (ie "images/picture.jpg" rather than "/images/picture.jpg" or "http://yourdomain.net/images/picture.jpg" or "C:\Documents and Settings\username\My Documents\mini-website\images\picture.jpg") and no link is longer than 255 characters.

Access the index.html file and browse around the mini-website, to ensure that the most commonly used browsers (Internet Explorer and Firefox) are able to view all parts of the mini-website without problems, it is ideal to check this on a different machine.

Compress the folder into a ZIP, check the file size is under 20 MB, ensure that index.html is in the root of the ZIP, and that the file has .zip extension, then submit as an additional file with your article.

POSTCRANIOTOMY STOMATOGNATHIC ALTERATIONS: A CLINICAL,
MASTICATORY AND ELECTROMYOGRAPHIC INVESTIGATION

Authors: Carlos Michell Tôrres Santos ¹; Carlos Umberto Pereira ²; Leonardo Rigoldi Bonjardim ³; Pábula Thais Rodrigues de Lima Tôrres ⁴; Jader Pereira de Farias Neto ⁵; Marcelo Mendonça Mota ⁶.

1. PhD student. Post-Graduate Nucleus of Medicine, Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil. E-mail: michellfisio@hotmail.com
2. PhD Professor. Department of Medicine. Federal University of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: umberto@infonetcom.br
3. PhD Professor. Department of Physiology. Federal University of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: lbonjardim@yahoo.com.br
4. MSc. Department of Physical Therapy. Faculty Estácio of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: pabulafisio@hotmail.com
5. PhD. Department of Physical Therapy. Faculty Estácio of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: jadernetofisio@hotmail.com
6. PhD student. Post-Graduate Nucleus of Medicine, Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil. E-mail: mota.marcelo@gmail.com

Corresponding author

Carlos Michell Tôrres Santos

Rua Professora Maria Esther de Lima Tavares, 81

Bairro Jabotiana. Aracaju – Sergipe – Brazil

Email: michellfisio@hotmail.com

ABSTRACT

Background: Pterional craniotomies are usually employed in the treatment of aneurysms of the anterior circulation and resection of tumors. This technique requires the dissection and reinsertion of the temporalis muscle, affecting the temporomandibular joint. **Methods:** A total of 15 patients undergoing pterional craniotomy were evaluated through functional, muscle, articular and temporomandibular indices, anamnestic questionnaire for self-reported symptoms of temporomandibular dysfunction, analysis of medium geometric diameter of the particles chewed and electromyography of the masseter and anterior temporalis muscles during mandible rest and usual chewing at preoperative, 60, 120 and 180 days after surgery. Statistical analysis was performed using chi-square test, ANOVA for repeated measures followed by Dunnet post-test or Friedman test followed by Dunn's post-test, according the need. **Results:** This preliminary study showed that despite good postoperative recovery presented by patients, the majority of individuals undergoing pterional craniotomy reported significant difficulty to opening the mouth at 60 days after surgery, significant worsening on functional and articular indices at 60 and 120 days after surgery, an increase of severity of temporomandibular dysfunction at 60 days after surgery and a gradual increase of medium geometric diameter of the particles chewed, but no electromyographic alteration on masseter and temporalis muscles. **Conclusions:** patients undergoing pterional craniotomy presented difficulty in opening mouth, worsening on functionality of temporomandibular joint, major algic response to palpation on masticatory muscles, increased severity of temporomandibular dysfunction and gradual decrease of masticatory performance, even showing no signs of electromyographic asymmetry on masseter and anterior temporalis muscles in operated side compared to non-operated side.

Keywords: craniotomy; temporomandibular joint; electromyography; masticatory performance.

BACKGROUND

Several patients report pain after the cranial surgeries. In most cases, postsurgical pain shows good progress and disappears, but in some patients this situation perpetuates itself, even after finalizing the healing process. Although there are some hypotheses, the reasons for this fact occurs still remain obscure ^{1,2}.

Pterional craniotomies are usually employed in the treatment of aneurysms of the anterior circulation and resection of tumors, and it's characterized by the need for dissection and reinsertion of the temporalis muscle ^{3,4}. In 2010, Yasuda et al. ⁵ reported temporalis muscle atrophy after pre-temporal craniotomy, however, why this atrophy and/or temporomandibular dysfunction (TMD) occur in some but not in others is unknown.

Despite the existence of a possible correlation between craniotomy and TMD ³⁻⁶, there are few studies on post-craniotomy TMD. The present study aims to perform a clinical and functional evaluation of stomatognathic system in patients undergoing pterional craniotomy through the clinical assessment of signs of TMD, self-reported symptoms of TMD, masticatory performance and electromyography (EMG) of masticatory muscles.

METHODS

A total of 28 subjects, of whom 13 were excluded because they fit into exclusion criteria at some point of data collection, by the reasons: withdrawal from participation in the study (n=5), death (n=3); need postoperative radiotherapy (n=3); postoperative hemiplegia (n=2); different craniotomy access (n=1); withdrawal in performing the surgical procedure (n=1).

Between May 2011 and 2012, 15 patients (12 women and 3 men, aged 44.14 ± 11.02) submitted to pterional craniotomy to treat intracranial aneurysms or benign brain tumors were evaluated. The investigation was performed by applying the evaluation methods recommended by the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC / TMD) ⁷, which allowed the calculation of the temporomandibular index (TMI) ⁸, application of anamnestic questionnaire for self-reported symptoms of TMD ⁹,

analysis of medium geometric diameter (MGD) of the particles chewed ¹⁰ and electromyography of the masseter and anterior temporalis muscles, during mandible rest and usual chewing, which enabled the calculation of the degree of asymmetry between the sides operated and non-operated sides ⁵. All evaluations were performed pre-operatively, 60, 120 and 180 days after surgery (DAS).

The study excluded patients who: were not submitted to surgical pterional access; had no physical or cognitive capacity of responding the questionnaires used or being evaluated for signs and symptoms of TMD; had sensorimotor sequel; underwent radiotherapy or chemotherapy after surgery; have had previous craniocervical injuries; had previously performed orthodontic treatment; have shown no incisors or molars teeth; had systemic or degenerative diseases; presented health problems who interfered on examinations; at any time of the study, decided to withdraw from the research.

Surgery

All the patients underwent pterional craniotomy (11 for resection of benign tumors and 4 for clipping of aneurysms), performed by two experienced neurosurgeons. The temporalis muscle dissection was performed with interfascial desiccation according Yasargil (1987) ¹¹. The temporalis muscle was previously folded together with the pericranium and skin flap to perform lateral access to the dura-mater through the frontal bone removal of the squamous part of temporal bone and the greater wing of the sphenoid bone.

Clinical Evaluation

After surgery, all patients were asked about signs of TMD and evaluated by a trained and calibrated evaluator in accordance with the clinical protocol recommended by the RDC / TMD (axis I). From the results obtained by the RDC / TMD, were established functional index (FI), muscle index (MI) and articular index (AI), and by the arithmetic average of the three previously mentioned indices to obtained the ITM ⁸, which indicated the severity of TMD.

In addition to previously reported data we also investigated the average values for mouth opening, mandibular lateral excursions and protrusion. A self-reported questionnaire for symptoms of TMD⁹, containing questions about the presence of orofacial pain, headache, difficulty on mandible movements, mouth opening, temporomandibular joint (TMJ) pain and sounds was used.

MGD Analysis

For the evaluation of masticatory performance was chosen the artificial food optosil, according Slagter et al. (1992)¹². After complete polymerization of the test material, the samples were weighed (0.85 g), allowing a variation of the weight of 0,005 g, for more or less.

Prior to perform the test, the volunteer was properly trained in masticatory movement and mouthwash. During the test the subjects chewed, without swallowing, artificial food with 20 moves according to its mastication. The number of masticatory cycles was controlled by the tester. After mastication the optosil was expelled into a plastic container coated with a polyethylene filter percolator. In sequence the subject held a mouthwash two to three times carefully with water, which has been expelled in the same filter. Finally the examiner observed if there were particles remaining inside the oral cavity, removed with clinic forceps. After the natural drying of the particles, they were weighed to determine if there was loss of material. It was tolerated loss from 5% to 6.5% of the material chewed¹⁰.

After weighing, the particles were placed in a series of seven sieves with openings of 5.6 mm to 0.71 mm decrease (5.6 mm, 4.0 mm, 2.8 mm, 2.0 mm, 1.4 mm, 1.0 mm, 0.71 mm), and this set of sieves taken an electromagnetic stirrer for five minutes. The particles retained in each sieve were weighed on an analytical balance (Micronal B-1600, Brazil). Based on the weight retained on each sieve, the MGD of crushed particles was calculated using the weighted geometric mean proposed by Mendonça et al. (2009)¹³.

EMG Recordings

To purchase the electromyographic signal was used surface electromyography through the device Miotec Miotool ® Model 400. For the recording and analysis of EMG data was used Miograph 4.0 software, which filtered the EMG signal using analog high-pass and low-pass of 20 Hz at a cutoff frequency of 500 Hz.

Surface Ag / AgCl Meditrace ® electrodes were placed on the skin that covered the belly of the masseter muscle, approximately 1.5 to 2.0 cm above the angle of the jaw toward the upper eyelid, and anterior temporalis muscle, about 1.0 to 1.5 cm backwards and upwards commissure outer eyelid. The grounding electrode was placed on the skin overlying of right the medial epicondyle in all volunteers. Thus, the EMG signal was collected for 10 seconds during mandibular rest (MR), bilateral maximal voluntary clench (MVC) and for 20 cycles of habitual mastication (HM).

Electromyographic signals were normalized, as recommended by Burden and Bartlett (1999) ¹⁴, for MR and HM. The amplitudes of the electrical activity were expressed in microvolts (μ V). The degree of asymmetry between the EMG signal of both temporalis and masseter muscles was expressed as a ratio between the peak of maximum amplitude of the operated/non-operated side ⁵.

Statistical Analysis

All data were subjected to the Kolmogorov-Smirnov test, using the statistical package GraphPad Prism version 3.02 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) in order to determine if their probability distributions presented as parametric or nonparametric. Parametric data were analyzed using the ANOVA for repeated measures followed by Dunnet post-test, whereas nonparametric data were evaluated by Friedman test followed by Dunn's post-test. Self-reported symptoms of TMD in the preoperative period were compared to 60, 120 and 180 DAS, using the chi-square test. Values of $P < 0.05$ were considered statistically significant.

RESULTS

The preoperative evaluation, according RDC/TMD, established that before surgery 11 of the 15 patients evaluated showed no TMD, while four

had the following diagnoses: one patient had myofascial pain, accompanied by disc displacement with left reduction and bilateral arthralgia, two patients were affected by disc displacement with reduction and one patient had bilateral disc displacement with right reduction.

Were observed significantly higher values of FI ($p=0.0002$) and MI ($p=0.0479$) at 60 and 120 DAS, compared to preoperative. The AI was not significantly different in all evaluation period. Already TMI was significantly higher at 60 DAS ($p= 0.0102$) compared to preoperative and lowest at 180 DAS, compared to 60 DAS (Table 1).

The measurement of mouth opening, mandibular protrusion and lateral excursions demonstrated a significant reduction in mouth opening at 60 DAS ($p=0.0010$), compared to preoperative period, and mandibular right lateral excursion increase at 180 DAS ($p=0.0161$) compared to 120 DAS (Table 2).

Self-reported symptoms of TMD showed a significant difference in the difficulty of mouth opening at 60 DAS ($p=0.005$) compared to preoperative (Table 3).

A gradual increase of the MGD was observed, which resulted in significant reduction of masticatory performance at 180 DAS ($p=0.0141$), compared to preoperative values (Table 4).

No amendment of EMG signals for the masseter and anterior temporalis muscles during the MR and HM was observed (Table 5). EMG had not revealed asymmetry between the operated and non-operated sides to masseter and anterior temporalis muscles (Table 5).

DISCUSSION

This preliminary study showed that despite good postoperative recovery presented by patients, denoted by EMG symmetry between operated and non-operated sides, the majority of individuals undergoing pterional craniotomy reported significant difficulty to opening the mouth at 60 DAS, significant worsening of IF and IM at 60 and 120 DAS, and increased severity of TMD at 60 DAS. These data supports the gradual decrease of masticatory performance resulting in significant deterioration of the MGD at 180 DAS.

In order to identify and quantify the presence of clinical signs of TMD, the present study was the first to use the TMI measurement before and after the pterional craniotomy. The results showed a significant increase in average values of TMI at 60 DAS, indicating that the presence of signals of TMD was enhanced in the first two months following surgery. It was also possible to observe that at 120 DAS average values of TMI resumed normal range and that at 180 DAS decreased significantly compared to 60 DAS. This result is explained by the significant increase of the average values of FI and MI, both at 60 and 120 DAS, respectively reflecting the reduced range of mandibular movement and increase of pain during palpation of the masticatory muscles. However, the AI was not affected at any of the times measured, which leads us to the fact that the TMJ does not show significant changes as the pain or joint sounds after pterional craniotomy⁸.

In 1998, De Andrade JR et al.⁶ evaluated TMJ in patients with intracranial aneurysms undergoing pterional craniotomy layer flap (n=36) or interfascial (n=32), between 7 to 10 DAS and at 30, 60, 90 and 180 DAS. The TMJ was evaluated specifically in relation to postoperative joint pain, limitation of mastication movement, occlusion, mouth opening and lateral movements of the jaw. These authors concluded that the incidence of pain and movement limitations of the TMJ as moderate and severe temporalis muscle atrophy was more prevalent, worse and more lasting for the group undergoing interfascial variant compared to layer flap. Amid such information, it is important to note that the 15 patients evaluated in this study underwent pterional craniotomy by interfascial variant, which resulted in limitations in line with those reported by De Andrade JR et al. (1998)⁶.

The literature suggests that a reduction of the amplitude of mouth opening may be due to the combination of scar formation in muscle following incision, devascularization (by virtue of traction sustained during surgery) and in some cases, the organization of hematoma^{15,16}.

In present study, self-reported TMD symptoms indicated a significant difference in relation to the difficulty of mouth opening only during the first 60 DAS, corroborating previous findings^{5,15}. It's necessary to emphasize that Yasuda et al. (2010)⁵ reported a limitation of mouth opening that lasts

significantly for up to two years after the surgical treatment of refractory temporal mesial lobe epilepsy.

Although atrophy and fibrosis of the temporalis muscle secondary to craniotomy are quite described in the literature ^{5,15-18}, no prior research investigated the influence of craniotomy on the masticatory performance. This research used the analysis of MGD to monitor the masticatory performance, and indicated a gradual increase in the geometric diameter of the material chewed, reflecting a significant decrease in masticatory performance on 180 DAS.

In 2010, Yasuda et al. ⁵ performed a comparison between pre and postoperative volume of the temporalis muscle after craniotomy of the temporal region, through magnetic resonance imaging. These authors observed a significant reduction in the volume of the temporalis muscle ($p=0.004$) after surgery, since the relationship between the operated and non-operated was 0.99 ± 0.07 before surgery and 0.86 ± 0.15 after the operation. These data may elucidate results of the present study because the temporalis muscle is involved in chewing ^{19,20} so it is expected that these patients experience restriction on chewing, especially in the first months after craniotomy ⁵.

These same authors also evaluated the EMG activity of the anterior temporalis muscle in subjects undergoing craniotomy ($n=18$) and compared these results to a group of healthy subjects ($n=18$). Such evaluations were performed at different times after surgery (9-40 months), through the MVC for 5 seconds. They reported that temporalis muscle atrophy was so severe in 5 of the subjects that was impossible to record the electrical activity through surface electrodes and that in remaining 13 subjects the electromyographic symmetry for temporalis muscle was not good (0.55 ± 0.20). These findings concur with the present study, since it was not identified electrical asymmetry between operated and non-operated side or significant change in the electrical activity of the anterior temporalis and masseter muscles during MR or HM.

In the present investigation, despite the value of EMG symmetry of anterior temporalis muscle in MR at 180 DAS (0623 ± 0210), which indicates

that the electrical activity of the muscle at rest was reduced by about 38% in the operated on comparison to non-operated side, there was no significant change in EMG symmetry compared to the preoperative period (0.645 ± 0.0244). Likewise, values of EMG symmetry for the same muscle at HM varied from 0.714 ± 0.190 (before surgery) to 0.758 ± 0.230 (180 DAS). Therefore, in order to understand the evolution of anterior temporalis electrical activity after craniotomy it is necessary to perform a preoperative evaluation, in order to establish appropriate benchmark. However, the hospital used to undertake the collection of EMG signals did not offer the conditions highlighted by Klasser and Okenson (2006) ²¹, which said that despite the use of EMG apparently not facilitate the clinical diagnosis of TMD, the modality can be useful in a meticulously controlled research setting. So the lack of full control of the collection conditions may have influenced the results of the EMG on present research.

CONCLUSION

Despite the methodological limitations imposed to exclude patients on this study, which restricted the number of participants, the results obtained by the same infer that patients undergoing pterional craniotomy with interfascial approach had difficulty in mouth opening, powered at 60 DAS, worsening on functionality of TMJ, major algic response to palpation on masticatory muscles at 60 and 120 DAS, increased severity of TMD at 60 DAS and gradual decrease of masticatory performance, more evident at 180 DAS, even showing no signs of EMG asymmetry on masseter and anterior temporalis muscles on operated side compared to non-operated side.

REFERENCES

1. Apuzzo MLJ: *Brain surgery: complication avoidance and management*. New York: Churchill Livingstone, 1993.
2. WINN HR: *Youmans neurological surgery*. 5th edition. Philadelphia: Saunders, 2004.
3. Rocha Filho PAS: **Post-craniotomy headache in patients submitted to surgery for clipping aneurisms**. *PhD thesis*. São Paulo University, Neurology Department; 2006.
4. Rocha Filho PAS, Fugarra FJC, Gherpelli JLD, Rabello GD, Siqueira JTT: **The long-term effect of craniotomy on temporalis muscle function**. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007, **104**: 17-21.
5. Yasuda CL, Costa ALF, França Junior M, Pereira FRS, Tedeschi H, Oliveira E, Nucci A, Cendes F: **Postcraniotomy temporalis muscle atrophy: a clinical, magnetic resonance imaging volumetry and electromyographic investigation**. *J Orofac Pain* 2010, **24**: 391-397.
6. De Andrade JR FC, De Andrade FC, Araujo Filho CM, Carcagnolo Filho J: **Dysfunction of the temporalis muscle after pterional craniotomy for intracranial aneurisms**. *Arq Neuropsiquiatr* 1998, **56**: 200-205.
7. Dworkin SF, Leresche L: **Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique**. *J Craniomandib Disord* 1992, **6**: 301-355.
8. Pehling J, Schiffman E, Look J, Shaefer J, Lenton P, Friction J: **Interexaminer reliability and clinical validity of the temporomandibular index: a new outcome measure for temporomandibular disorders**. *J Orofac Pain* 2002, **16**: 296-304.
9. Conti PC, Ferreira PM, Pegoraro LF, Conti JV, Salvador MC: **A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students**. *J Orofac Pain* 1996, **10**: 254-262.
10. Watanabe S, Dawes C: **The effects of different foods and concentrations of citric acid on the flow rate of whole saliva in man**. *Arch Oral Biol*, 1988, **33**: 1-5.

11. Yasargil MG, Wieser HG, Valavanis A, Von AK, Roth P: **Surgery and results of selective amygdale hippocampectomy in one hundred patients with nonlesional limbic epilepsy.** *Neurosurg Clin N Am* 1993, **4**: 243-261.
12. Slagter AP, Van Der Glas HW, Bosman F, Olthoff LW: **Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency.** *J Prosthet Dent* 1992, **68**: 790-799.
13. Mendonça DB, Prado MM, Mendes FA, Borges TF, Mendonça G, Do Prado CJ, Neves FD: **Comparison of masticatory function between subjects with three types of dentition.** *Int J Prosthodont* 2009, **22**: 399-404.
14. Burden A, Bartlett R: **Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods.** *Med Eng Phys* 1999, **21**: 247-257.
15. Coonan TJ, Hope CE, Howes WJ, Holness RO, MacInnis EL: **Ankylosis of the temporo-mandibular joint after temporal craniotomy: A cause of difficult intubation.** *Can Anaesth Soc J* 1985, **32**:158-160.
16. Kawaguchi M, Sakamoto T, Furuya H, Ohmishi H, Karasawa J: **Pseudoankylosis of the mandible after supratentorial craniotomy.** *Anesth Analg* 1996, **83**: 731-734.
17. Porter MJ, Brookes GB: **False ankylosis of the temporomandibular joint after otologic and neurotologic surgery.** *Am J Otol* 1991, **12**: 139-141.
18. Miyazawa T: **Less invasive reconstruction of the temporalis muscle for pterional craniotomy: Modified procedures.** *Surg Neurol* 1998, **50**: 347-351.
19. Gaudy JF, Zouaoui A, Bravetti P, Charrier J.L, Laison F: **Functional anatomy of the human temporal muscle.** *Surg Radiol Anat* 2001, **23**: 389-398.
20. Geers C, Nyssen-Behets C, Cosnard G, Lengele B: **The deep belly of the temporalis muscle: An anatomical, histological and MRI study.** *Surg Radiol Anat* 2005, **27**: 184-191.

21. Klasser GD, Okeson JP: **The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders.** *J Am Dent Assoc* 2006, **137**: 763-771.

Table 1. Values of the functional, muscle, articular and temporomandibular indices on preoperative, 60, 120 and 180 days after craniotomy.

	Descriptive measures				P value
	Minimum	Maximum	Average	SD	
FI₁	0.00	0.58	0.25	0.17	0.0002 (FI ₂ > FI ₁)* (FI ₃ > FI ₁)* (FI ₁ = FI ₄)
FI₂	0.25	0.75	0.47	0.17	
FI₃	0.08	0.83	0.37	0.21	
FI₄	0.08	0.67	0.30	0.17	
MI₁	0.00	0.90	0.37	0.34	0.0479 (MI ₂ > MI ₁)* (MI ₂ > MI ₄)* (MI ₁ = MI ₃)
MI₂	0.00	1.00	0.47	0.32	
MI₃	0.00	1.00	0.42	0.36	
MI₄	0.00	1.00	0.35	0.32	
AI₁	0.00	0.75	0.23	0.25	0.6878 (AI ₁ = AI ₂ = AI ₃ = AI ₄)
AI₂	0.00	0.88	0.28	0.23	
AI₃	0.00	0.75	0.28	0.25	
AI₄	0.00	0.50	0.25	0.19	
TMI₁	0.06	0.70	0.28	0.21	0.0102 (TMI ₂ > TMI ₁)* (TMI ₂ > TMI ₄)* (TMI ₁ = TMI ₃)
TMI₂	0.06	0.70	0.41	0.19	
TMI₃	0.11	0.86	0.35	0.23	
TMI₄	0.06	0.57	0.30	0.18	

Repeated measures ANOVA followed by Dunnet's test or Friedman test followed by Dunn - * indicates significant difference.

Table Legend: SD: Standard deviation; FI: functional index; MI: muscle index; AI: articular index; TMI: temporomandibular index; FI₁, MI₁, AI₁, TMI₁: preoperative; FI₂, MI₂, AI₂, TMI₂: 60 days after surgery; FI₃, MI₃, AI₃, TMI₃: 120 days after surgery; FI₄, MI₄, AI₄, TMI₄: 180 days after surgery.

Table 2. Values of mouth opening, mandibular protrusion and lateral excursions in the preoperative period, 60, 120 and 180 days after surgery.

	Descriptive measures (mm)				P value
	Minimum	Maximum	Average	SD	
MO₁	41	56	49.13	5.05	0.0010 (MO ₁ > MO ₂)* (MO ₁ = MO ₃ = MO ₄)
MO₂	25	57	40.47	10.71	
MO₃	31	57	44.13	8.51	
MO₄	33	59	45.40	7.56	
RLE₁	3	13	7.33	2.69	0.0161 (RLE ₄ > RLE ₃)* (RLE ₁ = RLE ₂ = RLE ₃)
RLE₂	3	12	7.00	3.21	
RLE₃	2	12	7.00	3.09	
RLE₄	1	13	8.73	2.99	
LLE₁	0	13	8.53	3.38	0.0726 (LLE ₁ = LLE ₂ = LLE ₃ = LLE ₄)
LLE₂	2	14	7.33	3.75	
LLE₃	5	20	9.47	3.60	
LLE₄	5	19	10.70	3.26	
MP₁	0	10	3.47	2.64	0.3258 (MP ₁ = MP ₂ = MP ₃ = MP ₄)
MP₂	0	8	3.67	2.29	
MP₃	0	9	3.73	2.02	
MP₄	0	10	4.53	2.88	

Repeated measures ANOVA followed by Dunnet's test - * indicates significant difference.

Table Legend: mm: millimeters; SD: Standard Deviation, MO: mouth opening; RLE: right lateral excursion; LLE: left lateral excursion; MP: mandibular protrusion; MO₁, RLE₁, LLE₁, MP₁: preoperative; MO₂, RLE₂, LLE₂, MP₂: 60 days after surgery; MO₃, RLE₃, LLE₃, MP₃: 120 days after surgery; MO₄, RLE₄, LLE₄, MP₄: 180 days after surgery.

Table 3. Distribution of TMD symptoms in the preoperative period, 60, 120 and 180 days after surgery.

TMD Symptoms											
Variables	Pre		60 DAS		120 DAS		180 DAS		Pré x 60 DAS	Pré x 120 DAS	Pré x 180 DAS
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	P value	P value	P value
Difficulty to opening the mouth?	1	14	8	7	2	13	3	12	0.005*	0.543	0.283
Difficulty to move mandible?	2	13	6	9	2	13	0	15	0.099	1.000	0.143
Masticatory pain or fatigue?	3	12	6	9	0	15	1	14	0.232	0.068	0.283
TMJ pain?	2	13	6	9	6	9	5	10	0.099	0.099	0.195
Joint sounds on chewing or mouth opening?	7	8	6	9	6	9	4	11	0.713	0.713	0.256
Facial pain upon waking?	3	12	3	12	2	13	2	13	1.000	0.624	0.624

Chi-square - * indicates significant difference.

Table Legend: TMD: temporomandibular dysfunction; Pre: preoperative; DAS: days after surgery; Y: yes; N: no; TMJ: temporomandibular joint.

Table 4. Distribution of the masticatory performance scores preoperatively, 60, 120 and 180 days after surgery.

	Descriptive measures				P value
	Minimum	Maximum	Average	SD	
MGD₁	1240.420	5653.316	3355.901	1328.153	0.0141 (MGD ₄ > MGD ₁) * (MGD ₁ = MGD ₃ = MGD ₄)
MGD₂	1895,518	6274.477	3871.181	1383.826	
MGD₃	2036,298	6659.730	4209.481	1392.444	
MGD₄	2826,061	6265.105	4444.681	955.459	

Friedman test followed by Dunn's test - * indicates significant difference.

Table Legend: SD: standard deviation; MGD: medium geometric diameter of the particles chewed; MGD₁: preoperative; MGD₂: 60 days after surgery; MGD₃: 120 days after surgery; MGD₄: 180 days after surgery.

Table 5. EMG of masseter and temporalis muscles on operated side and electromyographic symmetry between operated and non-operated sides.

Electromyography (μV)					
EMG	Pre $\bar{x} \pm \text{SD}$	60 DAS $\bar{x} \pm \text{SD}$	120 DAS $\bar{x} \pm \text{SD}$	180 DAS $\bar{x} \pm \text{SD}$	P value
TR	6.100 \pm 2.129	6.885 \pm 2.982	5.712 \pm 1.914	6.081 \pm 3.327	0.921
MR	3.195 \pm 1.570	4.001 \pm 1.556	4.731 \pm 2.490	4.93 \pm 2.307	0.147
THM	54.892 \pm 25.802	30.066 \pm 19.529	31.883 \pm 25.780	37.735 \pm 26.095	0.104
MHM	38.835 \pm 20.406	38.809 \pm 22.555	43.717 \pm 17.025	35.601 \pm 12.470	0.629
Electromyographic Symmetry					
TR	0.645 \pm 0.244	0.710 \pm 0.167	0.654 \pm 0.232	0.623 \pm 0.210	0.719
RM	0.752 \pm 0.204	0.712 \pm 0.214	0.614 \pm 0.239	0.620 \pm 0.247	0.209
THM	0.714 \pm 0.190	0.700 \pm 0.238	0.724 \pm 0.236	0.758 \pm 0.230	0.890
MHM	0.685 \pm 0.180	0.679 \pm 0.199	0.744 \pm 0.185	0.741 \pm 0.172	0.356

ANOVA for repeated measures or Friedman test.

Table Legend: Pre: preoperative; DAS: days after surgery; \bar{x} : average; SD: Standard Deviation; EMG: electromyography, TR: anterior temporalis muscle on rest; MR: masseter muscle rest; MHT: anterior temporalis muscle on habitual mastication; MHM: masseter muscle on mastication.

Article title: Postcraniotomy stomatognathic alterations: a clinical, masticatory and electromyographic investigation (MS ID: 1088977165943506)

Authors: Carlos MT Santos, Carlos U Pereira, Leonardo R Bonjardim, Pábula TRL Tôrres, Jader PF Neto and Marcelo M Mota

Journal: BMC Neurology

Dear Dr Michell

Thank you for submitting your article. This acknowledgement and any queries below are for the submitting author. This e-mail has also been copied to each author on the paper. Please bear in mind that all queries regarding the paper should be made through the submitting author. A pdf file has been generated from your submitted manuscript and figures. We would be most grateful if you could check this file and let us know if any aspect is missing or incorrect. Any additional files you uploaded will also be sent in their original format for review.

http://www.biomedcentral.com/imedia/1088977165943506_article.pdf(77K)

For your records, please find below link(s) to the correspondence you uploaded with this submission. Please note there may be a short delay in creating this file.

http://www.biomedcentral.com/imedia/1961346521943512_comment.pdf

If the PDF does not contain the comments which you uploaded, please upload the cover letter again, click "Continue" at the bottom of the page, and then proceed with the manuscript submission again. If the letter will not upload, please send a copy to editorial@biomedcentral.com. The submitting author can check on the status of the manuscript at any time by logging into 'My BioMed Central' (<http://www.biomedcentral.com/my>). In the meantime, if you have any queries about the manuscript you may contact us on editorial@biomedcentral.com. We would also welcome feedback about the online submission process.

Best wishes,

The BioMed Central Editorial Team

ANEXO X**POSTCRANIOTOMY STOMATOGNATHIC ALTERATIONS AND HEADACHE: A CLINICAL AND ALGOMETRIC INVESTIGATION**

Authors: Carlos Michell Tôrres Santos ¹; Carlos Umberto Pereira ²; Leonardo Rigoldi Bonjardim ³; Pábula Thais Rodrigues de Lima Tôrres ⁴; Jader Pereira de Farias Neto ⁵; Marcelo Mendonça Mota ⁶.

1. PhD student. Post-Graduate Nucleus of Medicine, Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil. E-mail: michellfisio@hotmail.com
2. PhD Professor. Department of Medicine. Federal University of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: umberto@infonetcom.br
3. PhD Professor. Department of Physiology. Federal University of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: lbonjardim@yahoo.com.br
4. MSc. Department of Physical Therapy. Faculty Estácio of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: pabulafisio@hotmail.com
5. PhD. Department of Physical Therapy. Faculty Estácio of Sergipe. Aracaju, Sergipe, Brazil. E-mail: jadernetofisio@hotmail.com
6. PhD student. Post-Graduate Nucleus of Medicine, Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil. E-mail: mota.marcelo@gmail.com

Corresponding author

Carlos Michell Tôrres Santos

Rua Professora Maria Esther de Lima Tavares, 81

Bairro Jabotiana. Aracaju – Sergipe – Brazil

Email: michellfisio@hotmail.com

ABSTRACT

Background: Pterional craniotomies are usually employed in the treatment of aneurysms of the anterior circulation and resection of tumors. This technique requires the dissection and reinsertion of the temporalis muscle, affecting the temporomandibular joint. **Methods:** A total of 15 patients undergoing pterional craniotomy were evaluated through Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders, measurement of the pressure pain threshold of the masticatory muscles, application of the Brazilian version of the McGill questionnaire and headache impact test version 6 at preoperative, 60, 120 and 180 days after surgery. Statistical analysis was performed using chi-square test, ANOVA for repeated measures followed by Dunnett post-test or Friedman test followed by Dunn's post-test, according the need. **Results:** This preliminary study showed that despite good postoperative recovery presented by patients, the significant majority of individuals undergoing pterional craniotomy had limited mouth opening throughout the follow-up study. The number of individuals who reported pain on palpation of the temporomandibular joint increased significantly at 60 days after surgery. The pressure pain threshold values to anterior temporalis muscle felled significantly at 120 days after surgery and the impact of headache gradually decreased. **Conclusions:** patients undergoing pterional craniotomy presented worsening algic perception to palpation in the anterior temporalis muscle, pain on palpation of the temporomandibular joint and limitation of mouth opening. However, headache showed gradual reduction of its impact.

Keywords: craniotomy; temporomandibular joint; pressure pain threshold; headache.

BACKGROUND

Several patients report pain after the cranial surgeries. In most cases, postsurgical pain shows good progress and disappears, but in some patients this situation perpetuates itself, even after finalizing the healing process. Although there are some hypotheses, the reasons for this fact occurs still remain obscure ^{1,2}.

Pterional craniotomies are usually employed in the treatment of aneurysms of the anterior circulation and resection of tumors, and it's characterized by the need for dissection and reinsertion of the temporalis muscle ^{3,4}. Headache is a common complication after most surgical procedures involving the head and neck ⁵ that affects between 60% and 80% of patients undergoing craniotomy ^{6,7}.

Despite the existence of a possible correlation between craniotomy and temporomandibular disorders (TMD) ^{3,4,8,9}, there are few studies on post-craniotomy TMD. The present study aims to evaluate clinically the stomatognathic system in patients undergoing pterional craniotomy and the impact of headache on the lives of such individuals, through investigation of clinical TMD signs, measurement of pressure pain threshold (PPT) of the masticatory muscles, besides the application of the Brazilian version of the McGill Pain Questionnaire (MPQ-Br) and the headache impact test version 6 (HIT-6).

METHODS

A total of 28 subjects, of whom 13 were excluded because they fit into exclusion criteria at some point of data collection, by the reasons: withdrawal from participation in the study (n=5), death (n=3); need postoperative radiotherapy (n=3); postoperative hemiplegia (n=2); different craniotomy access (n=1); withdrawal in performing the surgical procedure (n=1).

Between May 2011 and 2012, 15 patients (12 women and 3 men, aged 44.14 ± 11.02) submitted to pterional craniotomy to treat intracranial aneurysms or benign brain tumors were evaluated. The investigation was performed by applying the evaluation methods recommended by the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC / TMD)

¹⁰, measurement of the PPT of the masseter and anterior temporalis muscles
¹¹, application of MPQ-Br ¹², directed to the head and temporomandibular joint (TMJ) on operated side and implementation of HIT-6 ¹³. All evaluations were performed pre-operatively, 60, 120 and 180 days after surgery (DAS).

The study excluded patients who: were not submitted to surgical pterional access; had no physical or cognitive capacity of responding the questionnaires used or being evaluated for signs and symptoms of TMD; had sensorimotor sequel; underwent radiotherapy or chemotherapy after surgery; have had previous craniocervical injuries; had previously performed orthodontic treatment; have shown no incisors or molars teeth; had systemic or degenerative diseases; presented health problems who interfered on examinations; at any time of the study, decided to withdraw from the research.

Surgery

All the patients underwent pterional craniotomy (11 for resection of benign tumors and 4 for clipping of aneurysms), performed by two experienced neurosurgeons. The temporalis muscle dissection was performed with interfascial desiccation according Yasargil (1987) ¹⁴. The temporalis muscle was previously folded together with the pericranium and skin flap to perform lateral access to the dura-mater through the frontal bone removal of the squamous part of temporal bone and the greater wing of the sphenoid bone.

Clinical Evaluation

After surgery, all patients were asked about signs of TMD and evaluated by a trained and calibrated evaluator in accordance with the clinical protocol recommended by the RDC / TMD (axis I). We investigated the presence of pain in the masseter, anterior temporalis and intraoral muscles, the presence of deviation during mouth opening, limitation on mouth opening (<40mm), presence of articular sounds and pain on palpation of the TMJ.

The MPQ-Br / Part III was applied, which is able to indicate the impact of pain on the individual's life assessed through objective measures of pain research index (PRI) and number of words chosen (NWC).

The HIT-6 was utilized to measure the impact that the headache had on the lives of individuals assessed through six questions that included the severity of pain, loss of work and social activities, fatigue, cognitive dysfunction and mood ¹³.

Algometric Evaluation

In addition, PPT was measured bilaterally, on anterior temporalis and masseter muscles through a tubular linear dynamometer of 10 Kgf/100N with rod of 1 cm² (CROWN n AT04236). In the anterior portion of the temporalis muscle, the point tablet was located at 30 mm from the posterior orbit and 15 mm above the upper end of the zygomatic arch. For the masseter muscle, the site of compression was equal to the midpoint between its origin on the zygomatic arch and its insertion into the angle of the jaw.

Statistical Analysis

All data were subjected to the Kolmogorov-Smirnov test, using the statistical package GraphPad Prism version 3.02 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) in order to determine if their probability distributions presented as parametric or nonparametric. Later, the signs of TMD in the preoperative period were compared to 60, 120 and 180 DAS, using the chi-square test. The PPT for the masseter and anterior temporalis was analyzed using the ANOVA for repeated measures followed by Dunnet post-test, while data for the PRI, NWC and HIT-6 were evaluated by Friedman test followed by Dunn's post-test. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

RESULTS

The preoperative evaluation, according RDC/TMD, established that before surgery 11 of the 15 patients evaluated showed no TMD, while four had the following diagnoses: one patient had myofascial pain, accompanied by disc displacement with left reduction and bilateral arthralgia, two patients were affected by disc displacement with reduction and one patient had bilateral disc displacement with right reduction.

From the clinical signs of TMD investigated, we observed a significant increase in the number of individuals with mouth opening less than 40 mm to

60 ($p=0.000$), 120 ($p=0.006$) and 180 ($p=0.014$) DAS, compared to preoperative period. Pain on palpation of the TMJ affected a significantly greater number of individuals at 60 DAS ($p=0.01$) when compared to preoperative values (Table 1).

We observed that the values of the PPT referring to the average of the scores for the right and left anterior temporalis muscle were significantly smaller at 120 DAS compared to preoperative ($p=0.0427$) (table 2).

Regarding the state of chronic pain, we investigated the mean values of PRI and NWC for TMJ and head at operated side, which showed no significant changes throughout the study period (Table 3).

It was possible to observe a gradual reduction of the impact headache exerts on the life of such individuals, over time, as well as a significant reduction of same score at 180 DAS ($p=0.0013$) as compared to preoperative value. Likewise, it was observed that generally patients had little or no impact on their lives of headache throughout the study follow-up (Table 4).

DISCUSSION

This preliminary study showed that despite good postoperative recovery presented by patients, denoted by the values of PRI and NWC for head and TMJ at operated side, the significant majority of individuals undergoing pterional craniotomy had limited mouth opening which showed gradual improvement, but persisted throughout the follow-up study. The number of individuals who reported pain on palpation of the TMJ increased significantly at 60 DAS. The PPT values to anterior temporalis muscle felled significantly at 120 DAS and the impact of headache gradually decreased after surgery.

The results presented in this study corroborate those exposed by Yasuda et al. (2010)⁹, which reported a limitation of mouth opening that lasts significantly for up to two years after the surgical treatment of refractory temporal mesial lobe epilepsy. Such issues point to the importance of the evaluation of TMJ patients undergoing pterional craniotomy along the postoperative period, since even with significant limitations of range of

mandibular motion, such patients do not exhibit such perception, which may contribute to developing the TMJ pseudoanquilosis^{15,16}.

The literature suggests that a reduction of the movement amplitude of the mouth opening may be due to the combination of scar formation in muscle following incision, devascularization (by virtue of traction sustained during surgery) and in some cases, the organization of hematoma^{17,18}.

This study investigated, in an unprecedented manner, the PPT of the masseter and anterior temporalis muscles after pterional craniotomy. The values of the PPT referring to the average of the scores for the right and left anterior temporalis muscle were significantly lower at 120 DAS compared to preoperative status. The mean values of the PPT for the masseter showed up near the optimal threshold value (1.5 kgf/cm²) referred in the literature¹⁹ throughout the follow-up evaluation, while the values of the PPT for the anterior temporalis muscle showed It is mentioned as below that threshold (2.47 kgf/cm²) in literature¹⁹ since the preoperative evaluation.

The reduction of preoperative mean values of the PPT for the anterior temporalis muscle may be linked to the phenomenon of "peripheral sensitization" in which repetitive nociceptive stimuli, in this case derived from tumors or aneurysms, sensitize nerve endings and reduce the threshold pain perception (hyperalgesia). This aspect may possibly correlate with the pain post-craniotomy since the "peripheral sensitization" participates in the generation and maintenance of pain, as well as physiological phenomena that extend the area of pain to adjacent regions^{20,21}.

In 1998, De Andrade JR. et al.⁸ evaluated TMJ in patients with intracranial aneurysms undergoing pterional craniotomy layer flap (n=36) or interfascial (n=32), between 7 to 10 DAS and at 30, 60, 90 and 180 DAS. The TMJ was evaluated specifically in relation to postoperative joint pain, limitation of mastication movement, occlusion, mouth opening and lateral movements of the jaw. These authors concluded that the incidence of pain and movement limitations of the TMJ as moderate and severe temporalis atrophy was more prevalent, worse and more lasting for the group undergoing interfascial variant compared to layer flap. Amid such information, it is important to note that the 15 patients evaluated in this study underwent

pterional craniotomy by interfascial variant, which resulted in limitations in line with those reported by De Andrade JR et al. (1998) ⁸.

Rocha-Filho et al. (2012) ²², studied for six months the characteristics of headache in 79 patients undergoing craniotomy to treatment aneurysms through semi-structured interviews, headache diaries and scales Hospital Anxiety and Depression Scale (anxiety and depression), Epworth (daytime sleepiness), SF-36 (quality of life) and McGill pain questionnaire. According to the results, 72 patients had headache, half of them being affected before the fifth postoperative day. The frequency of headache increased immediately after surgery and decreased over time. They observed a 10.7% incidence of acute post-craniotomy headache and 29.3% of chronic, despite not having found difference in the intensity of pain (McGill).

According to the analysis of the PRI and NWC, the results obtained in this study do not indicate a change of behavior painful head and TMJ on operated side in any of the segments studied. In contrast, we observed a significant increase in the level of pain during palpation of TMJ on operated side ($p=0.010$) at 60 DAS when compared to preoperative status. This shows the importance of a detailed clinical evaluation of such patients, since although these do not present spontaneous pain perception but refer pain on palpation of TMJ, which may be related to functional deficits observed in TMJ after completion of the craniotomy.

According to the criteria established by the International Headache Society ²³, no cases of post-craniotomy headache was observed in this investigation, differing incidence of 40% highlighted by Rocha-Filho et al. (2008) ²², which could be explained by the fact that patients undergoing craniotomy through access frontal and fronto-orbital-zygomatic have more pain than those with access pterional ^{22,24}. However, De Benedettis et al. (1996) ⁶ found no correlation between pain intensity and the surgical approach adopted.

This study denoted a gradual decrease in the impact of headache on the lives of patients undergoing craniotomy over 180 days, according to the mean values HIT-6. This result confirms data previously reported in the

literature, since several studies point to a greater number of individuals without pain with the passage of time after surgery ^{5,22,25}.

Reducing the impact of headache at all times postoperatively, compared to preoperative, opposes the details of work carried out by De Benedittis et al. (1996) ⁶, which found that 59.5% of patients had pain in the first post-operative neurosurgery for the treatment of tumors and vascular diseases, and Mordhorst et al. (2010) ²⁶, which reported that during the first 24 hours after surgery 87% of patients have pain. This situation can be justified because the first data on the HIT-6 have collected just two months after surgery, while the literature focuses primarily on the immediate postoperative evaluation ^{6,22,26}.

Other investigators report that in 70% to 90% of patients with headache starts in the immediate postoperative period of neurosurgery, while 10% to 18% of these cases are initiated over one month ^{27,28}. Failure to identify post-craniotomy headache in present research also could be related to clinical presentation evaluated (benign supratentorial tumors and aneurysms), since Pfund et al. (1999) ²⁹ reported that the headaches are more common in patients with metastatic tumors and astrocytomas, and tumors located in the infratentorial space or ventricles.

CONCLUSION

Despite the methodological limitations imposed to exclude patients on this study, which restricted the number of participants, the results obtained by the same infer that patients undergoing pterional craniotomy with interfascial approach presented worsening algic perception to palpation in the anterior temporalis muscle, pain on palpation of the TMJ and limitation of mouth opening. While most clinical signs of TMD showed improvement that made them compatible to the preoperative state at 180 DAS, the limitation of mouth opening lasted over 180 days and assessed pain on palpation of the TMJ showed significant worsening at 60 DAS. Finally, headache showed gradual reduction of its impact, as evidenced by gradual reduction of the HIT-6 over the 180 days investigated.

REFERENCES

1. Apuzzo MLJ: *Brain surgery: complication avoidance and management*. New York: Churchill Livingstone, 1993.
2. WINN HR: *Youmans neurological surgery*. 5th edition. Philadelphia: Saunders, 2004.
3. Rocha Filho PAS: **Post-craniotomy headache in patients submitted to surgery for clipping aneurisms**. *PhD thesis*. São Paulo University, Neurology Department; 2006.
4. Rocha Filho PAS, Fugarra FJC, Gherpelli JLD, Rabello GD, Siqueira JTT: **The long-term effect of craniotomy on temporalis muscle function**. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007, **104**: 17-21.
5. Gee JR, Ishaq Y, Vijayan N: **Postcraniotomy headache**. *Headache* 2003, **43**: 276-278.
6. De Benedittis G, Lorenzetti A, Migliore M, Spagnoli D, Tiberio F, Villani RM: **Postoperative pain in neurosurgery: a pilot study in brain surgery**. *Neurosurgery* 1996, **38**: 466-470.
7. Quiney N, Cooper R, Stoneham M, Walters F: **Pain after craniotomy: a time for reappraisal?** *Br J Neurosurg* 1996, **10**: 295-299.
8. De Andrade JR FC, De Andrade FC, Araujo Filho CM, Carcagnolo Filho J: **Dysfunction of the temporalis muscle after pterional craniotomy for intracranial aneurisms**. *Arq Neuropsiquiatr* 1998, **56**: 200-205.
9. Yasuda CL, Costa ALF, França Junior M, Pereira FRS, Tedeschi H, Oliveira E, Nucci A, Cendes F: **Postcraniotomy temporalis muscle atrophy: a clinical, magnetic resonance imaging volumetry and electromyographic investigation**. *J Orofac Pain* 2010, **24**: 391-397.
10. Dworkin SF, Leresche L: **Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique**. *J Craniomandib Disord* 1992, **6**: 301-355.
11. Isselée H, Delaat A, Bogaerts K, Lysens R: **Short-term reproducibility of pressure pain threshold in masticatory muscles measured with a new algometer**. *J Orofac Pain* 1998, **12**: 203-209.

12. Castro CES: **A formulação lingüística da dor: versão brasileira do questionário McGill de dor.** *MSc Dissertation.* Federal University of São Carlos, Physical Therapy Department; 1999.
13. Dowson AJ. **Assessing the impact of migrane.** *Curr Med Res Opin* 2001, **17**: 298-309.
14. Yasargil MG, Wieser HG, Valavanis A, Von AK, Roth P: **Surgery and results of selective amygdale hippocampectomy in one hundred patients with nonlesional limbic epilepsy.** *Neurosurg Clin N Am* 1993, **4**: 243-261.
15. SalAnova V, Markand O, Worth R. **Temporal lobe epilepsy: Analysis of failures and the role of reoperation.** *Acta Neurol Scand* 2005, **111**: 126-133.
16. Gonzalez-Martinez JA, Srikiyvilakul T, Nair D, Bingaman WE. **Long-term seizure outcome in reoperation after failure of epilepsy surgery.** *Neurosurgery* 2007, **60**: 873-880.
17. Coonan TJ, Hope CE, Howes WJ, Holness RO, MacInnis EL: **Ankylosis of the temporo-mandibular joint after temporal craniotomy: A cause of difficult intubation.** *Can Anaesth Soc J* 1985, **32**:158-160.
18. Kawaguchi M, Sakamoto T, Furuya H, Ohmishi H, Karasawa J: **Pseudoankylosis of the mandible after supratentorial craniotomy.** *Anesth Analg* 1996, **83**: 731-734.
19. Silva RS, Conti PC, Lauris JR, Da Silva RO, Pegoraro LF. **Pressure pain threshold in the detection of masticatory myofascial pain: an algometry-based study.** *J Orofac pain* 2005; **19**: 318-324.
20. Robinson PP, Boissonade FM, Loescher AR, Smith KG, Yates JM, Elcock C, Bird EV, Davies SL, Smith PL, Vora AR: **Peripheral mechanisms for the initiation of pain following trigeminal nerve injury.** *J Orofac Pain* 2004, **18**: 287-292.
21. Sessle BJ: **Peripheral and central mechanisms of orofacial pain and their clinical correlates.** *Minerva Anesthesiol* 2005, **71**: 117-136.
22. Rocha-Filho PA, Gherpelli JL, de Siqueira JT, Rabello GD: **Post-craniotomy headache: characteristics, behaviour and effect on**

- quality of life in patients operated for treatment of supratentorial intracranial aneurysms.** *Cephalalgia* 2012, **28**: 41-48.
23. Headache Classification Subcommittee of The National International Headache Society (NIS). **The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition.** *Cephalalgia* 2004, **24** (Suppl 1): 9-160.
24. Dunbar PJ, Visco E, Lam AM: **Craniotomy procedures are associated with less analgesic requirements than other surgical procedures.** *Anesth Analg* 1999, **88**: 335-340.
25. Kaur A, Selwa L, Fromes G, Ross DA: **Persistent headache after supratentorial craniotomy.** *Neurosurgery* 2000, **47**: 633-636.
26. Mordhorst C, Latz B, Kerz T, Wisser G, Schmidt A, Schneider A: **Prospective assessment of postoperative pain after craniotomy.** *J Neurosurg Anesthesiol* 2010, **22**: 202-206.
27. Pedrosa CA, Ahern DK, McKenna MJ, Ojemann RG, Acquadro MA: **Determinants and impact of headache after acoustic neuroma surgery.** *Am J Otol* 1994, **15**: 793-797.
28. Schaller B, Baumann A: **Headache after removal of vestibular schwannoma via the retrosigmoid approach: a long-term follow-up study.** *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003, **128**: 387-395.
29. Pfund Z, Szapary L, Jaszberenyi O, Nagy F, Czopf J: **Headache in intracranial tumours.** *Cephalalgia* 1999, **19**: 787-790.

Table 1. Distribution of clinical signs of temporomandibular dysfunction in the pre-operative period and after craniotomy.

Clinical signs of TMD											
Variables	Pré		60 DAS		120 DAS		180 DAS		Pré x 60 DAS	Pré x 120 DAS	Pré x 180 DAS
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	P value	P value	P value
Masseter muscle pain?	9	6	11	4	10	5	11	4	0.439	0.705	0.439
Temporalis muscle pain?	13	2	2	13	2	13	13	2	0.624	0.624	1.000
Intraoral muscle pain?	7	8	9	6	11	4	9	6	0.464	0.136	0.464
Mandibular deviation?	11	4	13	2	13	2	14	1	0.361	0.361	0.142
Mouth opening < 40 mm?	0	15	9	6	6	9	5	10	0.000*	0.006*	0,014*
TMJ pain?	5	10	12	3	9	6	9	6	0.010*	0.100	0.100
TMJ sounds?	6	9	5	10	5	10	7	8	0.705	0.705	0.713

Chi-square - * indicates significant difference.

Table Legend: Pré: preoperative; DAS: days after surgery; Y: yes; N: no; mm: millimeters; TMJ: temporomandibular joint.

Table 2. Values of PPT for masseter and anterior temporalis muscles in the pre-operative period and after craniotomy.

	Descriptive measures (Kgf)				P value
	Minimum	Maximum	Average	SD	
PPTT ₁	0.5	3.2	1.71	0.82	0.0427 (PPTT ₁ > PPTT ₃)* (PPTT ₂ = PPTT ₄)
PPTT ₂	0.3	2.9	1.37	0.69	
PPTT ₃	0.3	3.0	1.32	0.67	
PPTT ₄	0.3	3.4	1.37	0.78	
PPTM ₁	0.6	3.1	1.53	0.73	0.2585 (PPTM ₁ = PPTM ₂ = PPTM ₃ = PPTM ₄)
PPTM ₂	0.3	3.0	1.33	0.78	
PPTM ₃	0.3	3.0	1.31	0.76	
PPTM ₄	0.3	3.2	1.29	0.76	
PPTTo ₁	0.6	2.8	1.76	0.80	0.2456 (PPTTo ₁ = PPTTo ₂ = PPTTo ₃ = PPTTo ₄)
PPTTo ₂	0.2	2.8	1.25	0.74	
PPTTo ₃	0.2	3.0	1.29	0.75	
PPTTo ₄	0.2	3.2	1.36	0.89	
PPTMo ₁	0.6	3.0	1.62	0.81	0.2772 (PPTMo ₁ = PPTMo ₂ = PPTMo ₃ = PPTMo ₄)
PPTMo ₂	0.2	3.0	1.31	0.89	
PPTMo ₃	0.2	3.0	1.33	0.80	
PPTMo ₄	0.2	3.2	1.38	0.89	

Repeated measures ANOVA followed by Dunnet's test - * indicates significant difference.

Table Legend: SD: standard deviation; PPTT: average pain threshold pressure between the right and left anterior temporalis; PPTM: average pain threshold pressure between the right and left masseter; PPTTo: pain threshold pressure of anterior temporalis on operated side; PPTMo: the pressure pain threshold of masseter on the operated side; PPTT₁, PPTM₁, PPTTo₁, PPTMo₁: preoperative values; PPTT₂, PPTM₂, PPTTo₂, PPTMo₂: values 60 days after surgery; PPTT₃, PPTM₃, PPTTo₃, PPTMo₃: values 120 days after surgery; PPTT₄, PPTM₄, PPTTo₄, PPTMo₄: values 180 days after surgery.

Table 3. Distribution of the PRI and NWC for head and TMJ on operated side before and after craniotomy.

McGill Questionnaire (Br-MQP)					
	Pré	60 DAS	120 DAS	180 DAS	P value
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
PRIT	6,73 ± 17,82	5,87 ± 12,70	6,73, ± 12,35	5,13 ± 13,56	0,873
PRIH	19 ± 17,32	12,73 ± 16,90	12,0 ± 15,30	7,13 ± 12,21	0,155
NWCT	3,27 ± 6,89	3,27 ± 7,08	3,73 ± 6,70	2,40 ± 6,39	0,618
NWCH	8,73 ± 8,22	5,53 ± 7,25	6,60 ± 8,11	3,93 ± 6,61	0,115

Friedman Test.

Table Legend: Pré: preoperative data; DAS: days after surgery; \bar{x} : average; SD: standard deviation; PRIT: index assessment for the TMJ pain; PRIH: index assessment for the head pain; NWCT: number of words chosen for the TMJ; NWCH: number of words chosen for the head.

Table 4. Distribution of HIT-6 scores in the pre-operative and after craniotomy.

	Descriptive measures				P value
	Minimum	Maximum	Average	SD	
HIT ₁	36	75	48.867	12.772	0.0013 (HIT ₁ > HIT ₄)* (HIT ₁ = HIT ₂ = HIT ₃)
HIT ₂	36	78	42.200	12.605	
HIT ₃	36	73	43.333	13.542	
HIT ₄	36	72	41.133	9.716	

Friedman test.

Table Legend: SD: standard deviation; HIT: headache impact test; HIT₁: preoperative score; HIT₂: score 60 days after surgery; HIT₃: score 120 days after surgery; HIT₄: score 180 days after surgery.

Article title: Postcraniotomy stomatognathic alterations and headache: a clinical and algometric investigation (MS ID: 2146778633943522)

Authors: Carlos MT Santos, Carlos U Pereira, Leonardo R Bonjardim, Pábula TRL Tôrres, Jader PF Neto and Marcelo M Mota

Journal: BMC Neurology

Dear Dr Michell

Thank you for submitting your article. This acknowledgement and any queries below are for the submitting author. This e-mail has also been copied to each author on the paper. Please bear in mind that all queries regarding the paper should be made through the submitting author. A pdf file has been generated from your submitted manuscript and figures. We would be most grateful if you could check this file and let us know if any aspect is missing or incorrect. Any additional files you uploaded will also be sent in their original format for review.

[http://www.biomedcentral.com/imedia/2146778633943522_article.pdf\(69K\)](http://www.biomedcentral.com/imedia/2146778633943522_article.pdf(69K))

For your records, please find below link(s) to the correspondence you uploaded with this submission. Please note there may be a short delay in creating this file.

http://www.biomedcentral.com/imedia/1057589943523416_comment.pdf

If the PDF does not contain the comments which you uploaded, please upload the cover letter again, click "Continue" at the bottom of the page, and then proceed with the manuscript submission again. If the letter will not upload, please send a copy to editorial@biomedcentral.com. The submitting author can check on the status of the manuscript at any time by logging into 'My BioMed Central' (<http://www.biomedcentral.com/my>). In the meantime, if you have any queries about the manuscript you may contact us on editorial@biomedcentral.com. We would also welcome feedback about the online submission process.

Best wishes,

The BioMed Central Editorial Team

