

CRISTINA BELLINI DOS SANTOS

**COMPORTAMENTO ELETROMIOGRÁFICO DOS
MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEOS E
PARAESPINHAIS CERVICAIS EM PACIENTES
LARINGECTOMIZADOS TOTAIS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Mestre em Biologia Buco- Dental, área de concentração Anatomia.

Orientador : Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria
Co-Orientadora : Profa. Dra. Darcy de Oliveira Tosello

PIRACICABA
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

Sa59c Santos, Cristina Bellini dos.
Comportamento eletromiográfico dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais em pacientes laringectomizados totais. / Cristina Bellini dos Santos. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2008.

Orientadores: Paulo Henrique Ferreira Caria, Darcy de Oliveira Tosello.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Eletromiografia. 2. Laringectomia. 3. Músculos do pescoço. 4. Radioterapia. I. Caria, Paulo Henrique Ferreira. II. Toselo, Darcy de Oliveira. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Electromyographic behavior of the sternocleidomastoid and cervical paraspinal muscles in patients with total laryngectomy

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Electromyography. 2. Laryngectomy. 3. Neck muscles. 4. Radiotherapy

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Mestre em Biologia Buco-Dental

Banca Examinadora: Darcy de Oliveira Tosello, Lúcia Figueiredo Mourão, Francisco Carlos Groppo

Data da Defesa: 29-02-2008

Programa de Pós-Graduação em Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, em sessão pública realizada em 29 de Fevereiro de 2008, considerou a candidata CRISTINA BELLINI DOS SANTOS aprovada.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "D. Tosello".

PROFa. DRa. DARCY DE OLIVEIRA TOSELLO

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Lucia Mourão".

PROFa. DRa. LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "F. Groppo".

PROF. DR. FRANCISCO CARLOS GROPPPO

Dedico este trabalho aos meus pais Jesus José dos Santos (in memória) e Eloisa Bellini dos Santos e ao meu noivo Alan Zambelli, que tanto torceram por mim, agora vêm com alívio esta etapa vencida e felizes com a minha alegria, pois

com amor tudo vale a pena.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me acompanhar nos momentos difíceis durante a
realização desse trabalho,

À CNPQ pela bolsa concedida,

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria pelos ensinamentos
profissionais e pessoais muito valiosos, pela sua amizade e simplesmente pelo
amor ao ensino da anatomia, será sempre o meu exemplo,

À Clínica de Fonoaudiologia da UNIMEP e a todos os participantes do grupo
terapêutico de Laringectomizados Totais, à ABRABEC e ao CEON, juntamente
com todos os voluntários dessa pesquisa, que são exemplos de força de vida e
meus maiores motivadores para que eu leve meu trabalho sempre a diante,

Ao amigo César Casarin pela imensa ajuda com os exames eletromiográficos,

Ao Marcelo C. Alves pelo auxílio na análise estatística,

Aos professores membros da Banca, por aceitarem o meu convite,

Aos meus irmãos Márcio Bellini dos Santos e Sérgio Bellini dos Santos e minha
amiga Paola Alfonsa Lô Mônaco pela amizade,

À minha Tia Lígya Guião Maroni, por acompanhar e possibilitar das mais variadas
maneiras meus passos nessa jornada,

À Casa de repouso SABRA, Sr. Ademilson, Susi e Leida pela compreensão nos
momentos em que não pude dar o melhor de mim,

Aos avós, primos, tios e amigos, que contribuíram de maneira direta ou indireta para a realização desse trabalho, meus agradecimentos.

Não basta ter belos sonhos para realizá-los.

Mas ninguém realiza grandes obras se não for capaz de sonhar grande. Podemos mudar o nosso destino, se nos dedicarmos à luta para realização de nossos ideais. É preciso sonhar, mas com a condição de crer em nosso

sonho;

De examinar com atenção a vida real;

De confrontar nossa observação com nosso sonho;

De realizar escrupulosamente nossa fantasia.

Sonhos, acredite neles.

(Lênin)

RESUMO

Os tipos mais comuns de câncer de cabeça e pescoço são os de pele, boca e laringe, ocorrendo principalmente na população masculina, acima dos cinquenta anos. O tratamento do câncer de cabeça e pescoço, utilizando a cirurgia, quimioterapia e radioterapia, apresenta seqüelas que afetam funções básicas como a respiração, deglutição, fonação e a mobilidade do segmento cervical da coluna vertebral e ombros. Considerando as alterações sofridas pelo aparelho fonador e na movimentação cervical, o presente estudo realizado em forma de capítulos, teve como objetivos: avaliar o comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, submetidos a diferentes ressecções cirúrgicas do tumor; avaliar a eficiência de um protocolo de reabilitação fisioterápico dos músculos cervicais e avaliar o comportamento desses músculos na fala esofágica e com uso da laringe eletrônica durante a fonação. Participaram desse estudo vinte e dois voluntários, idade média de cinquenta e nove anos, divididos em grupos de acordo com os diferentes objetivos do estudo: avaliação do comportamento dos músculos cervicais de pacientes submetidos a diferentes intervenções cirúrgicas: grupo 1 (laringectomizados totais), grupo 2 (ressecção cirúrgica), grupo 3 (controle); avaliação do protocolo de reabilitação fisioterápica: cinco voluntários com limitações nos movimentos do pescoço, presença de dor e anteriorização da cabeça. O protocolo foi aplicado, duas vezes ao dia, durante um mês, composto de alongamento e relaxamento dos músculos cervicais; avaliação da atividade dos músculos cervicais na fonação: grupo 1: (laringe artificial), grupo 2: (voz esofágica), grupo 3 (controle). Para isso foi utilizado a goniometria e a eletromiografia no repouso, fonação e movimentos cervicais de flexão, extensão, lateralidade direita e esquerda, inclinação direita e esquerda. Resultados: Houve alteração no padrão de ativação muscular nos movimentos de lateralidade direita

do músculo esternocleidomastóideo esquerdo e inclinação direita do músculo esternocleidomastóideo direito, independente do tipo de procedimento cirúrgico, com aumento nos valores de RMS (Root Mean Square) relacionados ao grupo controle. Após aplicação do protocolo de tratamento houve aumento da amplitude em todos os movimentos cervicais alterando o padrão de ativação muscular no repouso para os músculos paraespinhais esquerdo, diminuindo os valores de RMS e no movimento de lateralidade direita para o músculo esternocleidomastóideo esquerdo, aumentando os valores de RMS. A fonação não alterou o padrão de ativação muscular dos indivíduos que utilizam a voz esofágica e a laringe artificial, com relação ao grupo controle, no entanto, no repouso houve diferença significativa comparando os valores dos grupos com o grupo controle, para o músculo esternocleidomastóideo direito e músculos paraespinhais direito. Conclusão: Existe alteração no padrão de ativação muscular onde o lado de maior acometimento tumoral e cirúrgico oferece maior resistência para a realização dos movimentos, podendo promover aumento nos valores dos RMS, independente do tipo de cirurgia realizado. O protocolo fisioterápico foi efetivo na recuperação das amplitudes dos movimentos do pescoço podendo alterar o padrão de ativação muscular, principalmente no lado de maior exploração cirúrgica. O uso da laringe artificial ou a fala esofágica não alterou a atividade dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais bilateralmente.

Palavras Chaves: Eletromiografia, Laringectomia, Músculos do Pescoço, Radioterapia.

ABSTRACT

The most common head and neck cancer types are the skin, mouth and larynx cancers, occurring mainly in males, older than fifty years old. The head and neck cancer treatment, employing surgery, chemical therapy, and radiotherapy, presents sequels that affect basic functions as breathing, deglutition, phonation and the mobility of the cervical segment of vertebral column and shoulder. Taking into consideration the changes suffered by the phonatory apparatus and cervical movement, the present study accomplished in form of chapters it had as objectives: to evaluate the behavior of sternocleidomastoid and cervical paraspinal muscles in patients with head and neck cancer submitted to different surgery resections of the tumor; evaluate the efficiency of a physical therapeutic rehabilitation of cervical muscles protocol and evaluate these muscles behavior in esophageal speech and with the use of electronic larynx during phonation. In this study, twenty two volunteers have participated, in an average age of fifty nine, divided in groups, according to the different objectives of the study: evaluation of the cervical muscles behavior in patients submitted to different surgery interventions: group 1 (total laryngectomy), group 2 (surgery resection), group 3 (control); evaluation of a physical therapeutic rehabilitation protocol: five volunteers with neck movement limitations, pain and anteriorization of the head. A protocol was applied, twice a day, composed of cervical muscle stretching and relaxing; evaluation of cervical muscles activities in phonation: group 1: (artificial larynx); group 2: (esophageal speech), group 3 (control). For this purpose it has been employed goniometry and the electromyography in repose, in phonation and cervical movements of flexion, extension, left and right laterality, left and right inclination. Results: There was alteration in the muscular activation pattern in the right laterality movements, of left sternocleidomastoid muscle and right inclination of right sternocleidomastoid muscle, regardless the surgery procedure type, with the increase in RMS (Root

Mean Square) values related to the control group. After applying the treatment protocol, there was a width increase in all cervical movements changing muscular activation pattern in repose for left paraspinal muscles decreasing values of RMS and in the right laterality movement for left sternocleidomastoid muscle, increasing the RMS values. The phonation, has not changed the muscular activation pattern of individuals that use esophageal speech and the artificial larynx, related to the control group, however, during repose there was a significant difference comparing the groups values to control group, for right sternocleidomastoid muscle and right paraspinal muscles. In conclusion: There is a change in muscular activation pattern where the largest tumor and surgery assault offers a bigger resistance to the movement performance, could promote increase in RMS values, regardless the kind of surgery performed. The physical therapic protocol was effective in recovering the neck movement could alter the muscular activation pattern, mainly in largest surgery assaulted side. The artificial larynx use or the esophageal speech didn't change the activity of sternocleidomastoid muscle and bilaterally cervical paraspinal.

Keywords: Electromyography, Laryngectomy, Neck muscles, Radiotherapy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECM	-	Esternocleidomastóideo
PC	-	Paraespinhais cervicais
RMS	-	Root Mean Square
μV	-	Microvolts
EMG	-	Eletromiografia
Lat D	-	Lateralidade Direita
Lat E	-	Lateralidade Esquerda
Incl D	-	Inclinação Direita
Incl E	-	Inclinação Esquerda
PO	-	Pós-operatório

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	01
CAPÍTULO 1: “Comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinais cervicais em laringectomizados totais.”	03
CAPÍTULO 2: “O efeito do alongamento em pacientes submetidos a laringectomia total e a radioterapia.”	28
CAPÍTULO 3: “Comportamento dos músculos cervicais em indivíduos com fala esofágica e laringe artificial.”	54
CONCLUSÃO GERAL	72
REFERÊNCIAS GERAIS	73
ANEXOS	
ANEXO 1– Carta de submissão do artigo à publicação	76
ANEXO 2– Carta de submissão do artigo à publicação	77
ANEXO 3– Carta de submissão do artigo à publicação	78
ANEXO 4– Certificado Comitê de Ética em Pesquisa	79
ANEXO 5– Ficha de avaliação fisioterápica	80
ANEXO 6– Dados Fonoaudiológicos	84
ANEXO 7– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	86
ANEXO 8– Posicionamento dos eletrodos para coleta do sinal eletromiográfico	88

INTRODUÇÃO GERAL

Os tumores de cabeça e pescoço são responsáveis por aproximadamente 4% do total das neoplasias diagnosticadas atualmente no mundo (Minasian & Dwyer, 1998). Os tipos mais comuns são os de pele, boca, faringe e laringe, sendo que o câncer de laringe corresponde a 25% do total, atingindo principalmente homens na faixa etária entre cinquenta e setenta anos, tendo o tabagismo e o alcoolismo como principais fatores de risco (Wünsgh, 2004; Moreno & Lopes, 2002; Carvalho *et al.*, 2001).

A associação de cirurgia, quimioterapia e radioterapia constitui o tratamento padrão no câncer de cabeça e pescoço, muitas vezes havendo a necessidade da realização de esvaziamento das cadeias linfáticas cervicais como tratamento complementar à cirurgia (Wirth & Posner, 2007; Jham & freire, 2006).

A radioterapia isolada ou associada à quimioterapia e à cirurgia pode comprometer a qualidade de vida dos pacientes (Yao *et al.*, 2007). Fatores como dose total de irradiação, idade e o estado nutricional do paciente, influenciam o surgimento de complicações, que podem ser precoces ou surgirem após o término das aplicações (Sawada *et al.*, 2006). São complicações freqüentes da radioterapia o aparecimento de edema, dor, fibrose tecidual, contraturas musculares e limitações nos movimentos das articulações, que associadas às seqüelas da cirurgia requerem o acompanhamento do paciente por meio de uma equipe multidisciplinar (Miller *et al.*, 2006; Sawada *et al.*, 2006).

As intervenções cirúrgicas dependem da localização e da extensão do tumor. Nos casos de câncer acometendo a laringe pode ocorrer a laringectomia parcial, onde apenas parte da laringe é retirada ou a laringectomia total, com a remoção de toda a laringe (Genden *et al.*, 2007; INCA, 2001).

Segundo Hannicke *et al.* (2002) a laringectomia total provoca significativas modificações no paciente, alterando em maior ou menor grau a imagem corporal e

funções vitais como fonação, respiração, deglutição e a mobilidade do pescoço, podendo resultar em dor, alterações posturais e dificuldades em desempenhar tarefas do cotidiano. Dentre essas seqüelas, a perda na capacidade de comunicação compromete significativamente a qualidade de vida dos pacientes, porém existem várias formas de comunicação que podem ser utilizadas pelos pacientes, como a voz esofágica e a laringe artificial, após receberem intervenção fonoaudiológica adequada (Mourão *et al.*, 2006; Carr *et al.*, 2000).

Assim como a fonoaudiologia, a fisioterapia tem significativa importância na composição da equipe multidisciplinar, por promover a reabilitação dos músculos nas áreas facial e cervical, indicada principalmente no tratamento das limitações nos movimentos do pescoço e ombros (Takamura *et al.*, 2005).

A avaliação adequada dos resultados das terapias utilizadas na reabilitação de pacientes com o perfil descrito é de grande importância para a recuperação desses pacientes. A goniometria e a eletromiografia são métodos valorosos de avaliação que fornecem informações objetivas tanto para fins diagnósticos como para quantificar os resultados terapêuticos (Ferrario *et al.*, 2007; Alexandre & Moraes, 2001), e têm sido utilizados com grande frequência nas avaliações clínicas de pacientes com câncer de cabeça e pescoço (Seppäläinen *et al.*, 1995; Köybasioglu *et al.*, 2000; Erisen *et al.*, 2004).

Considerando as alterações sofridas no aparelho fonador e na região cervical de pacientes com câncer de cabeça e pescoço, o presente estudo que será apresentado em forma de capítulos utilizando a eletromiografia e a goniometria, teve como objetivos: avaliar o comportamento eletromiográfico dos músculos esternocleidomastóideos (ECM) e paraespinhais cervicais (PC) bilateralmente em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, submetidos a diferentes tipos de cirurgias, com limitação nos movimentos cervicais; a eficiência de um protocolo de reabilitação composto por exercícios de relaxamento e alongamento dos músculos cervicais e o comportamento desses músculos durante a fonação através da fala esofágica e com o uso da laringe artificial.

CAPÍTULO 1

Título:

“Comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais em laringectomizados totais”.

Title:

“Behavior of the sternocleidomastoid and cervical paraspinal muscles in patients with total laryngectomy”.

Autores:

Cristina Bellini dos Santos (Mestranda - Programa de Pós-graduação em Biologia Buco-Dental - Anatomia da FOP/UNICAMP).

Darcy de Oliveira Tosello (Professora Doutora Livre-docente - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Fausto Bérzin (Professor Titular- Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Paulo Henrique Ferreira Caria (Professor Doutor - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

*Submetido para Revista Brasileira de Otorrinolaringologia (Anexo 1).

RESUMO

Introdução: O tratamento do câncer de cabeça e pescoço compromete funções básicas como respiração, deglutição, fonação e mobilidade da cabeça e ombros.

Objetivo: o presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento eletromiográfico dos músculos esternocleidoamstóideo e paraespinhais cervicais em pacientes submetidos à laringectomia total e ressecção tumoral. **Material e**

Método: Participaram desse estudo dezessete voluntários com idade média de 60.5 anos e diagnóstico de câncer envolvendo a cabeça e o pescoço, divididos em dois grupos: grupo 1 (dez voluntários laringectomizados totais); grupo 2 (sete voluntários submetidos à remoção tumoral). Um terceiro grupo constituiu o controle, com sete voluntários (grupo 3). **Resultados:** A atividade muscular dos grupos 1 e 2 alterou na lateralidade direita do músculo esternocleidomastóideo esquerdo ($RMS\ G1= 0,36; G2=0,73; G3= 0,31; p=0,02$) e inclinação direita do músculo esternocleidomastóideo direito ($RMS\ G1= 0,39; G2= 0,75; G3= 0,31; p=0,01$), aumentando os valores médios de Root Mean Square (RMS) comparado ao grupo 3. Nesses movimentos houve diferença significativa nas amplitudes dos movimentos somente entre os grupos 1 e 3 ($p= 0,01; p= 0,005$) e 2 e 3 ($p= 0,02; p= 0,02$). Não houve diferença significativa na comparação entre os grupos 1 e 2. **Conclusão:** Existe alteração no padrão muscular onde o lado de maior ressecção tumoral pode aumentar a atividade muscular, independente do tipo de procedimento cirúrgico.

Palavras-chave: Eletromiografia, Laringectomia, Músculos do Pescoço, Radioterapia.

ABSTRATC

Introduction: The treatment of head and neck cancer endangers basic functions as breathing, deglutition, phonation and the mobility of head and shoulders.

Objective: The purpose of the present study was to evaluate the electromyographic behavior of the sternocleidomastoid and cervical paraspinal muscles, in patients submitted to the total laryngectomy and tumor resection.

Method and Material: Seventeen volunteers, average age 60.5 and cancer diagnosis involving the head and neck, have participated to this study, divided in two experimental groups: group 1 (ten volunteers with total laryngectomy); group 2 (seven volunteers submitted to the tumor extirpation) and a third consisted control group with seven volunteers (group 3), accomplished at the Dental School of Piracicaba, in 2006. **Results:** The muscular activity of groups 1 and 2 altered in the right rotation of the left sternocleidomastoid muscle ($RMS\ G1= 0,36; G2=0,73; G3=0,31; p=0,02$) and right inclination of the right sternocleidomastoid muscle ($RMS\ G1= 0,39; G2= 0,75; G3= 0,31; p=0,01$), with increase of Root Mean Square compared to the group 3. In those movements there was only significant difference in the widths of the movements among the groups 1 and 3 ($p= 0,01; p=0,005$) and 2 and 3 ($p= 0,02; p= 0,02$). There was no significant change in comparison between groups 1 and 2. **In conclusion:** There is a change in the muscular pattern, where the largest tumor resection side it can increases the muscular activity, regardless the surgical procedure.

Keywords: Electromyography, Laryngectomy, Neck muscles, Radiotherapy.

INTRODUÇÃO

Os tumores de cabeça e pescoço são responsáveis por aproximadamente 4% do total das neoplasias diagnosticadas atualmente no mundo. ⁽¹⁾ Os tipos mais comuns são os de boca, língua, faringe e laringe, sendo a maioria do tipo carcinomas espinocelulares que acometem principalmente homens na faixa etária entre cinquenta a setenta e sete anos, tendo o tabagismo e o alcoolismo como o principal fator de risco. ^(2,3,4)

Existem diferentes modalidades de tratamento do câncer que dependem do estágio clínico, da localização e da extensão do tumor. Quimioterapia, radioterapia e cirurgia, empregados de forma isolada ou associada, podem ser utilizados como tratamento dos tumores. ^(5,6)

A cirurgia para os tumores localizados na cavidade oral consiste na ressecção ampla do tumor primário. ⁽⁷⁾ Em tumores localizados na laringe, as cirurgias podem ser mais complexas, como as laringectomias totais (com a remoção total da laringe) ou parciais (com a retirada de parte da laringe) muitas vezes associadas à radioterapia como complemento. ^(7,8) A laringectomia total em especial, provoca significativas modificações no paciente, pela desconexão da via aérea da via digestória, além da realização do traqueostoma, alterando em maior ou menor grau a imagem corporal e funções vitais como fonação, respiração, deglutição e a mobilidade do pescoço, podendo resultar em dor, alterações posturais e dificuldades em desempenhar tarefas do cotidiano. ⁽⁹⁾

Na grande maioria das cirurgias dos tumores malignos na cabeça e pescoço, ocorre a remoção dos linfonodos cervicais, a fim de evitar metástases e garantir um melhor prognóstico ao paciente. ^(7,10)

O tratamento radioterápico destrói as células tumorais e pode ser empregado de forma isolada ou associada à quimioterapia e à cirurgia. Fatores como dose total de irradiação, fracionamento da dose, volume tecidual irradiado, idade e o estado nutricional do paciente, influenciam o surgimento das seqüelas

que podem ser agudas, geralmente transitórias e reversíveis ou tardias, muitas vezes irreversíveis, podendo ocorrer vários meses após o término das aplicações.⁽¹¹⁾ Xerostomia, mucosite, perda de paladar, cáries por irradiação, osteorradionecrose, trismo, edema, dor, fibrose tecidual, contraturas musculares e limitações nos movimentos das articulações podem aparecer em variados graus, comprometendo as funções físicas dos pacientes.^(11,12,13)

Assim como a radioterapia, a cirurgia e o esvaziamento cervical também causam prejuízo estético e funcional. A investigação e a avaliação do impacto desses tratamentos são fundamentais para a melhora na qualidade de vida pós-intervenção. O impacto de tratamentos como o tipo de esvaziamento cervical,^(14,15) tipo de procedimento cirúrgico,⁽⁵⁾ a localização do tumor inicial, dosagem de irradiação e quimioterapia^(13,16) são avaliados por meio de exames como tomografia computadorizada, ressonância magnética e a eletromiografia.^(14,17)

O exame eletromiográfico registra a atividade muscular e serve para avaliar o comportamento da musculatura atingida pelo tratamento cirúrgico e radioterápico.^(18,19) Novak & Mackinnon (2002), Köybasioglu *et al.* (2000) e Seppäläinen *et al.* (1995) utilizaram a eletromiografia para diagnosticar e avaliar as seqüelas do tratamento do câncer de cabeça e pescoço, pois a avaliação clínica não é suficiente para revelar a extensão e a variedade das alterações musculares de pacientes submetidos às diversas modalidades de tratamento. Othawa *et al.* (1998) avaliaram eletromiograficamente os músculos esternocleidomastóideo e trapézio na presença de fibroses e atrofia resultantes da cirurgia, confirmando por meio deste exame alteração muscular nessas condições patológicas.

O objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais bilateralmente em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à laringectomia total ou à cirurgia para ressecção tumoral associados à radioterapia e ao esvaziamento cervical com limitações dos movimentos do pescoço, afim de determinar se o tipo de intervenção cirúrgica influencia de maneiras diferentes o padrão de ativação muscular. Para isso foi utilizado a goniometria e a eletromiografia de superfície,

por ser um exame não invasivo que expressa o comportamento da musculatura, pois somente a avaliação clínica não poderia revelar aspectos referentes ao comportamento muscular em pacientes acometidos pelo câncer na cabeça e pescoço.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado na Faculdade de Odontologia de Piracicaba-FOP/UNICAMP, no Departamento de Morfologia, no ano de 2006. Foram verificadas cinquenta fichas de pacientes com diagnóstico de câncer envolvendo a cabeça e o pescoço, deste total, trinta voluntários foram avaliados e selecionados dezessete que se enquadraram nos critérios de seleção dessa pesquisa, uma vez que os outros apresentavam estado de saúde debilitado, hospitalizações, e até mesmo casos de óbitos.

Os voluntários selecionados foram três mulheres e quatorze homens, com idade média de 60.5 anos e diagnóstico de câncer envolvendo a cabeça e o pescoço. Os critérios de inclusão foram: voluntários submetidos à laringectomia total ou ressecção tumoral, radioterapia pós-cirúrgica e esvaziamento cervical, com pós-operatório mínimo de seis meses e máximo de sete anos e limitação dos movimentos no segmento cervical da coluna vertebral.

Os voluntários foram divididos em dois grupos experimentais, de acordo com o tipo de tratamento recebido (***Tabela 1***).

Grupo 1: Dez voluntários submetidos à laringectomia total para remoção do câncer de laringe, com média de idade de 61.7 anos e tempo de médio de pós-operatório de 2.6 anos.

Grupo 2: Sete voluntários submetidos à cirurgia para ressecção do câncer de boca, com média de idade de 58.8 anos e tempo médio de pós-operatório de 1.38 anos.

Um grupo controle (Grupo 3) foi formado por sete voluntários (cinco homens e duas mulheres), com idade média de 59 anos, que não sofreram nenhum tipo de cirurgia.

Tabela 1: Distribuição dos voluntários de acordo com gênero, idade, localização do tumor e dados do tratamento realizado.

Grupo	Paciente	Gênero	Idade (anos)	Localização tumoral	Tipo de cirurgia	Lado Acometido	Tempo PO
1	01	M	70	laringe	Laringectomia	D	2
	02	M	74	laringe	Laringectomia	E	7
	03	M	60	laringe	Laringectomia	D	2.5
	04	F	62	laringe	Laringectomia	C	2.6
	05	M	57	laringe	Laringectomia	E	1
	06	M	60	laringe	Laringectomia	E	1.2
	07	M	47	laringe	Laringectomia	E	0.7
	08	F	50	laringe	Laringectomia	C	1
	09	M	73	laringe	Laringectomia	E	7
	10	M	64	laringe	Laringectomia	E	1.3
2	11	M	54	língua	Ressecção	D	0.7
	12	M	61	língua	Ressecção	E	1.5
	13	M	68	parótida	Ressecção	E	4
	14	M	42	parótida	Ressecção	E	0.8
	15	M	59	língua	Ressecção	E	1.9
	16	F	70	língua	Ressecção	E	0.7
	17	M	58	língua	Ressecção	E	0.1
3	18	M	54				
	19	F	56				
	20	M	67				
	21	M	55				
	22	M	60				
	23	F	58				
	24	M	63				

Legenda: Grupo 1 (grupo laringectomizado total), Grupo 2 (grupo ressecção cirúrgica), Grupo 3 (grupo controle), tempo de PO (tempo de pós – operatório em anos), D (lado direito), E (lado esquerdo) e C (central).

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido após a aprovação desse estudo pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Todos os voluntários foram submetidos à avaliação fisioterápica, realizada por um fisioterapeuta, composta de anamnese, exame físico e história clínica do paciente, onde foram obtidas informações sobre a cirurgia, o tipo de esvaziamento cervical e da radioterapia, além de complicações gerais do tratamento.

No exame físico foram realizadas as medidas dos movimentos do segmento cervical da coluna vertebral (flexão, extensão, lateralidade direita, lateralidade esquerda, inclinação direita e inclinação esquerda), através do teste goniométrico.⁽²²⁾ Também foram constatadas alterações posturais, musculares e sensitivas.

As alterações posturais foram observadas com os voluntários na posição ortostática, nas vistas: anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda, segundo as especificações de Kendall & Mc Creary (1990).

Para a avaliação da dor foi utilizada a escala verbal de quatro pontos com quatro adjetivos, sendo que o voluntário deveria escolher uma das alternativas disponíveis que melhor representasse a dor no momento da palpação muscular (0= ausência de dor, 1= dor leve, 2= dor moderada, 3= dor severa).⁽²⁴⁾

Foram excluídos desse estudo os voluntários que já haviam realizado qualquer tipo de tratamento fisioterápico, os voluntários que apresentavam dor na musculatura cervical durante a realização dos movimentos cervicais, presença de doenças neurológicas ou qualquer patologia relacionada com a musculatura cervical e ombros e os voluntários com tecido cicatricial extenso envolvendo a superfície dos músculos esternocleidomastóideos, para que não houvesse interferência na captação do sinal eletromiográfico.

Em função da não possibilidade do conhecimento da dose total de radioterapia de alguns voluntários, foi considerado critério de exclusão apenas a não realização de radioterapia.

Também foram excluídos desse estudo os voluntários que apresentavam comprometimento do nervo espinhal acessório. Devido a ausência de informações quanto ao tipo de esvaziamento cervical realizado, bem como a presença de lesão do nervo acessório espinhal para alguns voluntários da pesquisa, foi considerado de acordo com Krause (1992) e Lech *et al.* (1994), comprometimento do nervo acessório espinhal, a presença dos seguintes sinais clínicos: queda ou depressão do ombro, escápula alada, atrofia do músculo trapézio, inabilidade em abduzir o braço acima de 90° e dor generalizada na cintura escapular, porém, vale ressaltar que o comprometimento do nervo acessório espinhal pode estar presente, em menor grau, sem manifestações clínicas.

Parâmetros de Eletromiografia (EMG) avaliando a atividade dos músculos:

Os sinais eletromiográficos foram coletados no Laboratório de Eletromiografia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP / UNICAMP no interior de uma gaiola eletrostática de Faraday, devidamente aterrada, para isolar o campo eletromagnético do ambiente. Foram utilizados: 1) módulo condicionador de sinais, MCS-V2 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.*) com 12 bites de resolução de faixa dinâmica, filtro do tipo “Butterworth” de passa-baixa de 1000 Hz e passa-alta de 1 Hz, ganho de 100 vezes; 2) placa conversora A/D (modelo CAD 12/36 da *Myosystem* - BR1 versão 2.52.) com frequência de amostragem de 1 KHz; 3) Programa Aqdados versão 4.18 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*) para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal. Para a captação dos potenciais de ação dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinhais cervicais bilateralmente, foram utilizados eletrodos de superfície ativos simples diferenciais, da *Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*, com impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 130 dB e 2 picofaraday, ganho de 100 vezes,

com passa alta de 20Hz e passa baixa de 500Hz, bem como um eletrodo de referência retangular (terra), de aço inoxidável para reduzir o ruído durante a aquisição do sinal eletromiográfico, posicionado na superfície da pele na porção distal da ulna dos voluntários.

Todos os registros eletromiográficos foram realizadas com os voluntários sentados confortavelmente em uma cadeira com as mãos sobre as coxas, os pés apoiados no chão, cabeça ereta e olhar direcionado para frente. Posteriormente os eletrodos foram posicionados sobre a pele previamente limpa com algodão embebido em uma solução de álcool etílico a 96GL e fixados com fita Micropore–3M[®]. Após prova de função muscular os eletrodos foram posicionados no terço médio do músculo esternocleidomastóideo, bilateralmente de acordo com o SENIAM. Nos músculos paraespinhais cervicais, os eletrodos foram fixados paralelos ao processo espinhoso da quarta vértebra cervical (C4), aproximadamente a dois centímetros da linha média bilateralmente de acordo com Cram *et al.* (1998). Neste nível, os eletrodos captam sinais dos seguintes músculos: porção superior do músculo trapézio, esplênio da cabeça e do pescoço, semi-espinhais da cabeça e semi-espinhais cervicais. Por isso o conjunto desses músculos é denominado paraespinhais cervicais.⁽²⁷⁾ Os sinais eletromiográficos foram analisados nas condições de: repouso, lateralidade direita e esquerda, inclinação direita e esquerda, extensão e flexão da cabeça. Todas as análises foram obtidas em triplicata, onde foram obtidos os valores de RMS (Root Mean Square) para cada movimento realizado. Os valores de RMS foram normalizados pelo pico máximo do sinal eletromiográfico por apresentar o menor desvio padrão;⁽²⁸⁾ posteriormente os valores foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Previamente foi feito o estudo de homogeneidade das variâncias por meio do teste de *Levene* com objetivo de legitimar o uso da ANOVA. O teste de Tukey foi utilizado para a comparação das médias dos valores de RMS e os testes de Wilcoxon e Kruskal - Wallis para a comparação das médias das amplitudes dos movimentos cervicais, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Após a avaliação clínica dos voluntários, doze (70,60%) apresentaram o lado esquerdo como o lado de maior comprometimento tumoral e cirúrgico, três (17,64%) o lado direito e dois (11,76%) apresentaram comprometimento central.

Foram comparadas as médias dos valores de RMS em microvolts, para os Músculos ECM e PCs, obtidos no exame eletromiográfico realizado durante o repouso e nos movimentos de flexão, extensão, lateralidade direita, lateralidade esquerda, inclinação direita e inclinação esquerda. Posteriormente foram realizadas as comparações entre os valores médios das medidas obtidas através da goniometria para os mesmos movimentos avaliados na eletromiografia.

Na condição de repouso, não houve diferença significativa nos valores dos RMS dos músculos avaliados, ou seja, o padrão de ativação muscular não foi alterado nos pacientes que realizaram laringectomia total e ressecção cirúrgica com relação ao grupo controle (**Tabela 2**).

Tabela 2: Valores médios dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais, valores de *p* e desvio padrão na condição de repouso.

Músculos	Repouso						Valor <i>p</i>
	G 1		G 2		G 3		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
ECME	0,62	0,23	0,59	0,23	0,64	0,29	0,94
ECMD	0,64	0,24	0,54	0,22	0,53	0,26	0,60
PCE	0,48	0,21	0,65	0,21	0,47	0,27	0,07
PCD	0,40	0,23	0,67	0,23	0,57	0,20	0,07

Legenda: ECME (M. esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M. esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo), G1 (grupo laringectomizado total), G2 (grupo ressecção cirúrgica) e G3 (grupo controle).

Nos movimentos de flexão, extensão, lateralidade esquerda e inclinação esquerda, o padrão de ativação muscular também não alterou nos pacientes laringectomizados totais e ressecção cirúrgica comparado ao controle (**Tabela 3**).

Tabela 3: Valores médios dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais, valores de *p* e desvio padrão, nos movimentos de flexão, extensão, lateralidade esquerda e inclinação esquerda.

Músculos	FLEXÃO				Valor <i>p</i>	EXTENSÃO				Valor <i>p</i>				
	G 1		G 2			G 3		G 1			G 2		G 3	
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP
ECME	0,54	0,25	0,57	0,21	0,48	0,24	0,78	0,52	0,37	0,46	0,35	0,55	0,22	0,88
ECMD	0,29	0,29	0,47	0,27	0,37	0,29	0,47	0,27	0,28	0,29	0,32	0,57	0,22	0,10
PCE	0,27	0,27	0,51	0,27	0,35	0,28	0,23	0,65	0,24	0,52	0,23	0,39	0,27	0,18
PCD	0,41	0,26	0,57	0,20	0,58	0,29	0,33	0,48	0,23	0,55	0,23	0,67	0,19	0,25
	LAT.E							INCL.E						
ECME	0,28	0,28	0,46	0,33	0,40	0,28	0,46	0,34	0,34	0,28	0,33	0,32	0,30	0,93
ECMD	0,44	0,35	0,41	0,32	0,47	0,34	0,95	0,33	0,26	0,49	0,24	0,44	0,26	0,44
PCE	0,50	0,37	0,49	0,34	0,42	0,26	0,87	0,49	0,30	0,63	0,30	0,42	0,25	0,39
PCD	0,41	0,26	0,53	0,32	0,25	0,33	0,18	0,48	0,27	0,71	0,27	0,65	0,19	0,18

Legenda: ECME (M. esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M. esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo), G1 (grupo laringectomizado total), G2 (grupo ressecção cirúrgica), G3 (grupo controle), lat. E (lateralidade esquerda) e incl. E (inclinação esquerda).

Nos movimentos de lateralidade direita e inclinação direita houve alteração na ativação dos músculos esternocleidomastóideos esquerdo (**Figura 1**) e direito (**Figura 2**) respectivamente, sendo que nos músculos com diferença significativa na comparação de suas médias de RMS, o grupo controle teve média de RMS menor, mostrando-se menos ativo que no grupo 1 e grupo 2 (**Tabela 4**).

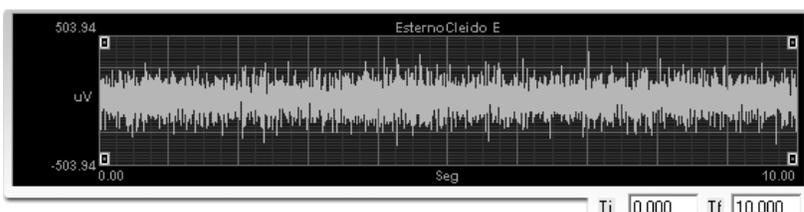
Tabela 4: Valores de significância das médias dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) e desvio padrão dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais.

Músculos	LAT.D						Valor p	INCL.D						Valor p
	G 1		G 2		G 3			G 1		G 2		G 3		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	Média	DP	
ECME*	0,36	0,27	0,73	0,27	0,31	0,32	0,02	0,44	0,30	0,34	0,32	0,46	0,28	0,75
ECMD*	0,34	0,25	0,33	0,29	0,43	0,25	0,74	0,39	0,32	0,75	0,27	0,23	0,33	0,01
PCE	0,41	0,25	0,66	0,28	0,45	0,27	0,19	0,51	0,26	0,44	0,25	0,44	0,25	0,83
PCD	0,42	0,33	0,51	0,38	0,56	0,28	0,66	0,68	0,18	0,62	0,24	0,65	0,21	0,9

Legenda: ECME (M. esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M. esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo), lat. D (lateralidade direita), incl. D (inclinação direita). *Músculos que tiveram diferença significativa, com médias de RMS menores no grupo controle.

Figura 1: Traçado eletromiográfico do músculo esternocleidomastóideo esquerdo de um dos voluntários dos grupos laringectomizado total e controle, na lateralidade direita.

Voluntário do grupo laringectomizado total: Músculo esternocleidomastóideo esquerdo, valor bruto de RMS = 81.79 μ V.



Voluntário do grupo controle: Músculo esternocleidomastóideo esquerdo, valor bruto de RMS = 13.55 μ V.

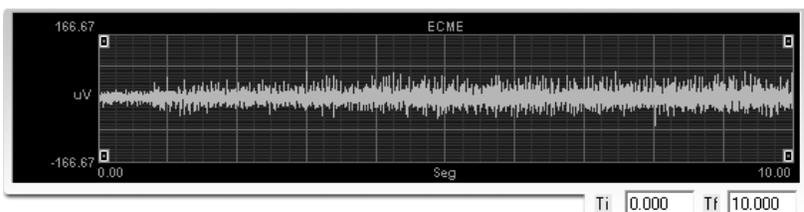
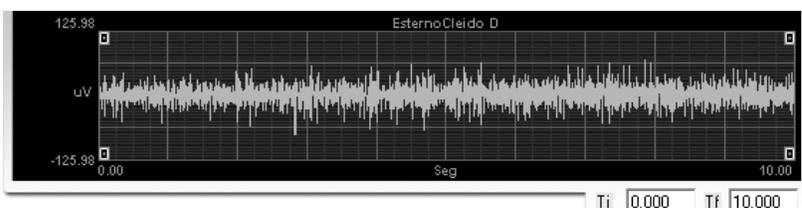
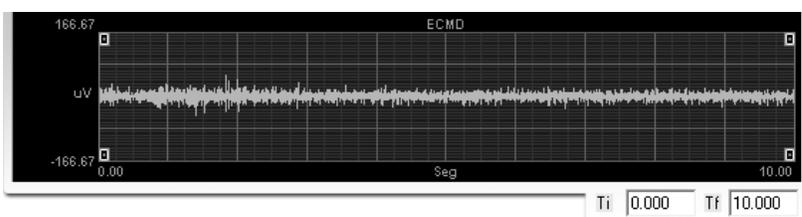


Figura 2: Traçado eletromiográfico do músculo esternocleidomastóideo direito de um dos voluntários do grupo laringectomizado total e grupo controle, durante a inclinação direita.

Voluntário do grupo laringectomizado total: Músculo esternocleidomastóideo direito, valor bruto de RMS = 15.39 uV.



Voluntário do grupo controle: Músculo esternocleidomastóideo direito, valor bruto de RMS = 7.08 uV.



Na comparação das médias de amplitude dos movimentos do pescoço para os três grupos experimentais, tanto para o movimento de flexão quanto para o de lateralidade esquerda e inclinação esquerda, houve diferença significativa entre os grupos 1 e 2 ($p= 0,02$; $p= 0,02$; $p= 0,06$) respectivamente e 1 e 3 ($p= 0,008$; $p=0,01$; $p= 0,01$) sendo que o grupo 1 apresentou comprometimento maior em relação ao grupo 3, do que ao grupo 2, embora entre os grupos 2 e 3 não tenha havido diferença significativa (**Tabela 5**).

Para os movimentos de extensão, lateralidade direita e inclinação direita, houve diferença estatisticamente significante entre os grupos 1 e 3 ($p<.001$; $p=0,01$; $p= 0,005$) respectivamente e 2 e 3 ($p: 0,003$; $p= 0,02$; $p= 0,02$), sendo que o grupo 1, apresentou comprometimento maior em relação ao grupo 3, do que o grupo 2, embora entre os grupos 1e 2 não tenha havido diferença significativa (**Tabela 5**).

Tabela 5: Diferenças significativas (*valor p*) e desvio padrão resultantes da comparação das médias de amplitudes dos movimentos da coluna vertebral cervical:

Comparação entre os grupos	Flexão		Extensão		Lat.D		Lat.E		Incl.D		Incl.E	
	Média	DP										
Grupo 1	61,11	3,0	36,14	2,6	47,03	2,7	49,34	1,1	35,05	2,3	35,12	2,1
Grupo 2	63,28	2,2	37,15	3,8	47,65	1,2	51,27	1,3	35,65	1,2	37,25	2,5
Grupo 3	63,85	2,3	42,35	1,2	52,28	1,6	52,57	1,7	38,42	2,4	38,00	2,2
	<i>Valor p</i>		<i>Valor p</i>		<i>Valor p</i>		<i>Valor p</i>		<i>Valor p</i>		<i>Valor p</i>	
1x2x3	0,02		<.001		0,03		0,03		0,01		0,01	
1x2	0,02		1,0		0,90		0,02		0,59		0,05	
1x3	0,008		<.001		0,01		0,01		0,005		0,01	
2x3	0,60		0,003		0,02		0,14		0,02*		0,31	

Legenda : Grupo 1 (grupo laringectomizado total); Grupo 2 (grupo ressecção cirúrgica); Grupo 3 (grupo controle); lat. D (lateralidade direita), lat. E (lateralidade esquerda), incl. D (inclinação direita) e incl. E (inclinação esquerda).

DISCUSSÃO

O tratamento do câncer de cabeça e pescoço geralmente apresenta seqüelas que afetam funções básicas como a deglutição, respiração, fonação e a mobilidade. ^(16, 18, 29) A associação de tratamentos como radioterapia, quimioterapia, cirurgia e esvaziamento cervical aumenta o surgimento e o agravamento dessas seqüelas, promovendo danos teciduais, com consideráveis alterações na vascularização, inervação e drenagem linfática da região, podendo afetar os tecidos adjacentes. ^(5, 13) Tais aspectos foram constatados nessa pesquisa, tendo em vista o quadro clínico apresentado pela população avaliada para a seleção dos voluntários, pois muitos apresentaram condições semelhantes às relatadas pela literatura.

Estudos com o objetivo de diagnosticar e avaliar as alterações teciduais, em especial no tecido muscular, de acordo com o tratamento aplicado foram realizados principalmente referentes às restrições na mobilidade dos ombros. ^(15, 30, 31) Apenas uma única referência foi encontrada, tendo como foco principal de estudo as limitações do pescoço em função do tratamento do câncer de cabeça e pescoço. Takamura *et al.* (2005), utilizaram exercícios de alongamentos para a musculatura cervical, obtendo um aumento na amplitude dos movimentos do pescoço diminuídos em função do tratamento. Entretanto, não foram realizados exames que avaliassem as alterações musculares dos pacientes.

Seppäläinen *et al.* (1995) encontraram alterações no sinal eletromiográfico do músculo trapézio em pacientes submetidos a cirurgia e radioterapia para o tratamento do câncer da cavidade oral. Além de atrofia muscular e limitações nos movimentos dos ombros, tais tratamentos podem causar danos aos nervos e aos músculos que muitas vezes só são diagnosticados através da avaliação clínica.

A literatura destaca que o gênero masculino é o mais acometido por tumores na orofaringe, na proporção de 4:1 na faixa etária de cinquenta e setenta anos. ^(3, 4) O mesmo perfil referente ao gênero e faixa etária foi encontrado nessa pesquisa, fato que justifica o número elevado de homens em relação às mulheres nos grupos avaliados.

Foram excluídos desse estudo os voluntários que não realizaram radioterapia como tratamento complementar. Estudos demonstram que a radioterapia potencializa o surgimento das seqüelas, causando danos aos tecidos e aos vasos sanguíneos, comprometendo nervos e músculos. ^(13, 18)

Voluntários que apresentavam comprometimento do nervo acessório espinhal também foram excluídos. O nervo acessório espinhal, por estar superficialmente localizado no triângulo cervical posterior, é facilmente lesado ou

distendido nas ressecções cirúrgicas e nos esvaziamentos cervicais. ^(19, 20, 25) Estudos comprovam que os vários tipos de esvaziamentos cervicais podem comprometer o nervo acessório espinhal afetando a função do músculo esternocleidomastóideo e em maior grau, do músculo trapézio. ^(21, 25)

A dor é considerada por diversos autores como uma seqüela que compromete as condições físicas e a reabilitação do paciente, pela localização do tumor que comprime as terminações nervosas ou pelos efeitos tóxicos da radioterapia. ^(13, 16, 32) Para que os efeitos da dor não interferissem no padrão de ativação dos músculos avaliados, foram excluídos os voluntários com presença de dor. Os voluntários com tempo mínimo de pós-operatório de seis meses também foram excluídos da amostra, pois alterações como dor, edema e cicatrização tecidual do pós-operatório podem interferir no padrão de ativação muscular, que geralmente são minimizadas com o tempo. ^(16, 29)

A amostra utilizada para a realização desse estudo foi composta de 17 voluntários. Além dos critérios de exclusão estabelecidos, alguns fatores impossibilitaram o aumento do número da amostra, como o estado de saúde debilitado, hospitalizações freqüentes, e até mesmo casos de óbitos, no entanto, o tamanho da amostra avaliada, está de acordo com outros estudos realizados com pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço.

De acordo com os resultados para os movimentos de flexão, extensão, lateralidade esquerda e inclinação esquerda, o padrão de ativação muscular não foi alterado nos pacientes que realizaram laringectomia total e ressecção cirúrgica, concordando com Seppäläinen *et al.* (1995), que não encontraram alterações no padrão de ativação do músculo trapézio em pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço com limitações nos movimentos do ombro, com exceção dos pacientes que apresentavam sinal de desnervação muscular, onde os valores de RMS estavam diminuídos.

Segundo Lech *et al.* (1994) e Sobol *et al.* (1985) existe um comprometimento da inervação muscular pelo procedimento cirúrgico que pode lesar ou distender nervos, com o agravante da radioterapia, que diminui o aporte sangüíneo para o tecido nervoso, alterando a condução do impulso nervoso até as fibras musculares.

Embora os resultados obtidos nessa pesquisa estejam de acordo com Lech *et al.* (1994), Sobol *et al.* (1985) e Seppäläinen *et al.* (1995), alguns movimentos apresentaram aumento significativo do padrão de recrutamento de unidades motoras traduzidos pelo aumento da amplitude do sinal eletromiográfico (RMS). Baseado em estudos alguns fatores podem influenciar os registros eletromiográficos, tal como a espessura local da camada subcutânea com formação de tecido cicatricial no local de colocação dos eletrodos comprometendo a captação do sinal, ⁽³³⁾ podendo resultar no aumento dos valores de RMS. Tal fato não ocorreu nesse estudo, uma vez que os músculos com RMS aumentado apresentaram alterações apenas nos movimentos de inclinação direita e lateralidade direita, enquanto nos demais movimentos e no repouso os valores não foram alterados, excluindo a hipótese de comprometimento do sinal pelo tecido cicatricial.

Observamos que nos movimentos (lateralidade direita e inclinação direita) onde foram encontradas limitações iguais para o grupo 1 e grupo 2, ou seja, nos movimentos onde não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos tratados com laringectomia total e ressecção cirúrgica, foram justamente os movimentos em que houve alteração no padrão de ativação muscular comparados ao grupo controle. Já nos movimentos (flexão, lateralidade esquerda e inclinação esquerda) em que o grupo laringectomizado total apresentou maiores limitações de movimentos, diferindo do grupo ressecção cirúrgica e controle, não houve alteração no padrão de ativação muscular, sugerindo que o fato do encurtamento muscular somente e do tipo de tratamento cirúrgico não promovem um aumento nos valores de RMS.

Os resultados mostram que na maioria dos pacientes o local de maior acometimento pelo tumor foi o lado esquerdo. Conseqüentemente, o lado onde houve maior exploração cirúrgica. De acordo com Ishimura *et al.* (1993), a obstrução linfática e venosa proveniente da ligadura de vasos no decorrer da cirurgia ou por compressão mecânica produzida por hematomas resulta em edema pós-operatório que se torna organizado, levando ao aparecimento de tecido fibroso que compromete a elasticidade tecidual.

De acordo com Kendall & Mc Creary (1990) o ECM realiza a inclinação da cabeça para o mesmo lado da contração e rotação para o lado oposto. Portanto, a contração unilateral do músculo ECM esquerdo resulta na lateralidade direita. O músculo ECM esquerdo teve o valor de seu RMS aumentado na lateralidade direita, provavelmente devido à resistência oferecida pela retração tecidual do lado esquerdo, lado de maior acometimento. O mesmo ocorre com o músculo ECM direito ao realizar a inclinação direita. ⁽²³⁾ Maton (1991) e Basmajian & De Luca (1985) afirmam que o aumento do RMS pode ser justificado pelo aumento na quantidade e sincronização de unidades motoras recrutadas para manter a contração, ou seja, admitimos a hipótese de um esforço muscular extra para vencer a resistência oferecida pelos tecidos encurtados.

Uma segunda hipótese sugere que os músculos, por apresentarem diminuição na vascularização, entram em fadiga rapidamente quando uma resistência extra é oferecida. A fadiga promove um aumento nos valores de RMS e pode ser causada por fatores extrínsecos e intrínsecos ao músculo como a diminuição da irrigação sangüínea, que leva à perda do suprimento de nutrientes e oxigênio, acelerando o processo de fadiga muscular. ⁽³⁷⁾ O tratamento cirúrgico e radioterápico leva à diminuição do aporte sangüíneo de toda a região próxima ao tumor, comprometendo os tecidos e, em especial, os músculos. ^(34,38)

Devido ao fato da metodologia utilizada nesse estudo não ter sido aplicada com o propósito de se investigar a fadiga eletromiograficamente e nem a fadiga

referida pelos pacientes, a hipótese da fadiga é uma suposição, exigindo estudos complementares para elucidar essa questão.

CONCLUSÃO

Os pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço, nas condições definidas por esse estudo apresentam alteração no padrão de ativação muscular, cujo lado de maior acometimento tumoral e cirúrgico oferece maior resistência à realização de movimentos, podendo resultar no aumento dos valores dos RMS desses músculos, independente do tipo de procedimento cirúrgico realizado. Os músculos localizados em regiões com menor agressão cirúrgica, em ambos os grupos experimentais, apresentam comportamento muscular bastante semelhante ao do grupo controle, portanto sem apresentar alteração no padrão de ativação muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Minasian A, Dwyer JT. Nutritional implications of dental and swallowing issues in head and neck cancer. [Oncology](#). 1998; 12(8): 1155-62.
2. Kowalski LP. Câncer de Cabeça e Pescoço. In: Angelis EC, Fúria CLB, Mourão LF, Kowalski LP. A Atuação da Fonoaudiologia no Câncer de Cabeça e pescoço. São – Paulo: Lovise; 2000. p. 19-25.
3. Wünsgh, VF. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil. *Sao Paulo Medical Journal*. 2004; 122(5): 188-94.
4. Carvalho MB, Lenzi J, Lehn AS, Amar A, Kanda JL, Walder F *et al*. Características clínico epidemiológicas do carcinoma epidermóide de cavidade oral no sexo feminino. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2001; 47(3): 208-214.
5. Herranz J, Sarandeses A, Fernández MF, Barro CV, Vidal JM, Gavilán J. Complications after total laryngectomy in nonradiated laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2000; Jun; 122(6): 892-8.
6. Jham BC, Freire ARS. Complicações bucais da radioterapia em cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2006; 72(5):704-708.
7. INCA–MS Instituto Nacional do Câncer-.MS. Carcinoma epidermóide da cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2001; 47(4): 361-76.
8. Costa HOO, Duprat AC, Eckley CA, Dutra SRF, Cavalcanti CM. Comparative analysis of partial laryngectomies with and without tracheostomy. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2004; 70(3): 340-343.

9. Hannicke S, Zago MMF, Barbeira CBS, Sawada NO. O Comportamento do Laringectomizado frente a imagem corporal. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2002, 48(3): 333-339.
10. Kuntz AL, Weymuller EA Jr. Impact of Neck dissection on Quality of life. *Laryngoscope*. 1999 Aug; 109(8):1334-8.
11. Sawada NO, Dias AM, Zago MMF. The radiotherapy effect on the quality of life of patients with head and neck cancer. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2006; 42(4): 323-329.
12. Andrews N, Griffiths C. Dental complications oh head and neck radiotherapy: Part1. *Australian Dental Journal*. 2001; 46(2): 88-94.
13. Epstein JB, Stewart K. Radiation therapy and pain in patients with head and neck cancer. *Eur J Cancer Oral Oncolo*. 1993; 29B (3): 191-199.
14. Köybasioglu A, Tokcaer AB, Uslu SS, Ileri F, Beder L, Özbilen S. Accessory nerve function after Modified and radical and lateral neck dissections. *Laryngoscope*. 2000; 110(1): 73-77
15. Chepea DB, Taylor RJ, Chepea JC, Teknos *et al*. Functional Assessment using constant's shoulder scale after modified radical and selective neck dissection. *Head and Neck*. 2002; 432-436.
16. Jeffrey ET, Fisher S *et al*. Long-term quality of life after treatment of laryngeal cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Oct; 131(10):.964-971.
17. Krause HR, Shouder-arm-syndrome after radical neck dissection: its relation with the innervation of the trapezius muscle. *Journal oral maxillofacial surgery*. 1992 Oct; 21(5): 276-279.

18. Seppäläinen AM, Söderholm AL, Lindqvist C. Neuromuscular Disfunction after surgical treatment of oral cancer. *Eletromyography Clinical Neurophysiology*. 1995 Jan-Feb; 35(1): 45-51.
19. Alonso JI, Reis, Roger. Neuropatias do nervo acessório espinhal secundárias a cirurgias cervicais. Estudo Clínico e eletrofisiológico de sete casos. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. 2000; 58 9(3-A): 704-712.
20. Novak CB, Mackinnon SE. Patient outcome after surgical management Of an accessory nerve injury. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002 Sep; 127(3): 221-4.
21. Ohtawa T, Katagiri M, Harada T. A Study of Sternocleidomastoid Muscular Atrophy After Modified Neck Dissection. *Surgery Today*. 1998; (28): 46 -58.
22. Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. 2001; 9(2): 67-75.
23. Kendall FP, Mc Creary EK. Músculos: provas e funções. São Paulo: Editora Manole Ltda; 1990.
24. Cavassim R, Bianchi AK, Tozetto CW, Pilatti GL, Santos FA. Avaliação da intensidade de dor pós - operatória em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos periodontais - Correlação entre diferentes escalas. *Biol. Health Sci*, Ponta Grossa. 2003; 9(3/4): 37-44.
25. Lech O, Ferreira A, Silva LH, Severo A. Paralisia do trapézio por lesão do nervo espinhal acessório. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1994; 29(9): 617-22.
26. Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles. [Site na Internet] Disponível em: <http://www.seniam.org/>. Acessado em 27 de Janeiro de 2008.

27. Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to Surface Electromyography. Maryland: Aspen Publication; 1998.
28. Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: An avaluation and Vomparison of old and newmethods. Medical Engeneering & Physics.1994 May; 21(4): 247- 257.
29. Takamura Y, Miyauchi A, Tomoda C, Uruno T, Ito Y, Miya A. et al. Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery: prospective randomized study. Word Journal Surgery.2005; (29): 775-779.
30. Cappiello J, Piazza C, Giudice M, Maria GD, Nicolai P. Shoulder Disability after Different Selective Neck Dissection (levels II–IV Versus Levels II- V): A Comparative Study. Laryngoscope. 2005; 115(2): 259- 63.
31. Sobol S, Jensen C, Sawyer W 2nd, Costilol P, Thong N. Objective Comparison of Physical Dysfunction after Neck Dissection. The American journal of Surgery. 1985 Oct;.150(4):.503-9.
32. Talmi YP, Horowitz Z, Pfeffer MR, Stolik-Dollberg OC, Shoshani Y, Peleg M *et al.* Pain in the neck after neck dissection otolaryngology – head and Neck Surgery. 2000 Sep; 123(3): 302-6.
33. De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. Journal of Applied Biomechanics. 1997; (13): 135-163.
34. Ischimura K, Tanaka T. Trismus in patients with malignant tumors in the head and neck. Journal Laryngology Otology.1993; (107): 1017-20.
35. Maton B. Human motor unit activity during the onsetof muscle fatigue in submaximal isometric isotonic contraction. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1981; 46(3): 271-81.

36. Basmajian JV, De Luca CJ. Muscle alive: their function revealed by electromyography. Baltimore: Williams e Wilkins; 1985.

37. Giannesini B, Cozzone PJ, Bendahan D. Non-invasive investigations of muscular fatigue: metabolic and electromyographic components. *Biochimie* 2003; 85(9): 873.

38. Cossio PI, Garcia AP, Caro RB, Castro SD, Padilla JDG, PerezJLG. Fibular osteoseptocutaneous free flap in the primary reconstruction after massive radionecrosis of the mandible. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* .2004; (26): 178-186.

CAPÍTULO 2

Título:

“O efeito do alongamento muscular em pacientes com laringectomia total”.

Title:

“ The effects of the muscle stretching in patients with total laryngectomy”.

Autores:

Cristina Bellini dos Santos (Mestranda - Programa de Pós-graduação em Biologia Buco-Dental - Anatomia da FOP/UNICAMP).

Darcy de Oliveira Tosello (Professora Livre-docente - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Fausto Bérzin (Professor Titular- Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Paulo Henrique Ferreira Caria (Professor Doutor - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

*Submetido para Revista Brasileira de Fisioterapia. (Anexo 2)

RESUMO

O câncer de laringe atinge principalmente o sexo masculino entre cinquenta e setenta anos, tendo o tabagismo e o alcoolismo como principal fator de risco. **Objetivo:** Avaliar a eficácia do protocolo de reabilitação fisioterápico em pacientes submetidos a laringectomia total e radioterapia, além de avaliar o comportamento dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinhais cervicais frente ao tratamento recebido. **Método:** Participaram cinco voluntários (quatro homens e uma mulher), idade média de sessenta e dois anos submetidos a laringectomia total e radioterapia, tempo médio de pós-operatório de 1,11 anos com limitações nos movimentos cervicais. Os voluntários foram avaliados e submetidos, uma vez por semana, a um protocolo de reabilitação fisioterápico com exercícios de relaxamento e alongamento para a musculatura cervical e orientados a realizar exercícios domiciliares duas vezes ao dia, durante um mês. A eficácia da terapia foi avaliada pela goniometria e eletromiografia dos músculos esternocleidoamstóideo (ECM) e paraespinhais (PCE), antes e após o tratamento fisioterápico. **Resultados:** Houve aumento na amplitude de todos os movimentos cervicais após a realização do protocolo fisioterápico, representados pelos valores de p : flexão: ($55^\circ - 57^\circ$; $p < .001$); extensão :($36^\circ - 39^\circ$; $p < .001$); lateralidade direita: ($47^\circ - 49^\circ$; $p < .001$); lateralidade esquerda: ($49^\circ - 52^\circ$; $p < .001$); inclinação direita: ($35^\circ - 37^\circ$; $p = 0,0$); inclinação esquerda: ($36^\circ - 38^\circ$; $p = 0,01$). O padrão de ativação muscular alterou no repouso do músculo PC esquerdo ($RMS: 0,42 - RMS: 0,59$; $p = 0,04$), diminuindo o RMS (Root Mean Square) e na lateralidade direita do músculo ECM esquerdo ($RMS: 0,37 - RMS: 0,39$; $p = 0,02$), aumentando o RMS. **Conclusão:** A fisioterapia com exercícios de alongamentos e aquecimento aumentou a amplitude dos movimentos cervicais, sendo que a anteriorização da cabeça e dor podem ter contribuído para as alterações no padrão muscular.

PALAVRAS-CHAVE: Exercícios de Alongamento Muscular, Eletromiografia, Laringectomia, Músculos do Pescoço.

ABSTRACT:

The larynx cancer reaches mainly males fifty and seventy years old, being the smoking and the alcoholism as main risk factor. **Objective:** To evaluate the effectiveness of the physical therapy protocol of rehabilitation in patients submitted to total laryngectomy and radiotherapy, besides evaluating the behavior of the sternocleidomastoid muscles and cervical paraspinal muscles, bilaterally according to the received treatment. **Method:** five volunteers (for men and one woman), average age sixty two years old, with total laryngectomy and radiotherapy have participated, postoperative time medium 1.11 years old with limitations in the cervical movements. The volunteers were evaluated and submitted, once a week, to a physical therapeutic protocol with relaxing and stretching muscle exercises for the cervical musculature and guided to accomplish exercises twice a day, for one month. The effectiveness of the therapy was evaluated by the goniometry and electromyography of the sternocleidomastoid muscles (ECM) and cervical paraspinal muscles (PCE), before and after the physical therapeutic treatment. **Results:** There was an increase in the width of all the cervical movements after the accomplishment of the physical therapy, represented by the values of p: flexion: (55° - 57° ; $p < .001$); extension: (36° - 39° ; $p < .001$); right rotation: (47° - 49° ; $p < .001$); left rotation: (49° - 52° ; $p < .001$); right inclination: (35° - 37° ; $p = 0,0$); left inclination: (36° - 38° ; $p = 0,01$). The pattern of muscular activation altered in left muscle repose ($RMS: 0,42$ – $RMS: 0,59$; $p = 0,04$), reducing RMS (Root Mean Square) and in the right rotation of the muscle left ECM ($RMS: 0,37$ – $RMS: 0,39$; $p = 0,02$) increasing RMS. **In conclusion:** The physical therapy with muscle stretching exercises and warming, have increased the width of the cervical movements, regarding that the head anteriorization and pain can have contributed to the changes in muscular pattern.

KEY-WORDS: Muscle Stretching Exercises, Electromyography, Laryngectomy, Neck muscles.

INTRODUÇÃO

Os tumores de cabeça e pescoço pela alta incidência e mortalidade, constituem-se em relevante preocupação para a saúde no mundo, particularmente nos países em desenvolvimento. ⁽¹⁾ Os tipos mais comuns de câncer de cabeça e pescoço são os de pele, boca, faringe e laringe, sendo que o câncer de laringe corresponde a 2% de todos os tumores malignos, representado na sua maioria por neoplasias epiteliais do tipo carcinoma espinocelular (CEC), atingindo principalmente homens na faixa etária entre cinquenta e setenta anos, tendo o tabagismo e o alcoolismo como o maior fator de risco. ^(2, 3, 4)

O tratamento do câncer de laringe é complexo, de caráter multidisciplinar e multimodal, tendo um prognóstico relativamente favorável e taxa de sobrevivência geral em torno de cinco anos em 67% dos casos. ⁽³⁾ A associação de cirurgia e radioterapia constitui o tratamento padrão nos carcinomas de laringe, muitas vezes havendo a necessidade da realização de esvaziamento das cadeias linfáticas cervicais como tratamento complementar à cirurgia. ^(5, 6)

As intervenções cirúrgicas dependem da localização e da extensão do tumor. Nos casos de câncer de laringe pode ocorrer a laringectomia parcial onde apenas parte da laringe é retirada ou a laringectomia total, com a remoção total da laringe, ⁽⁷⁾ resultando em comprometimento estético e funcional ao paciente podendo afetar funções básicas como a fonação, mastigação, deglutição, respiração e a mobilidade cervical e dos ombros. ⁽⁸⁾

A radioterapia isolada ou associada à quimioterapia e à cirurgia também pode comprometer a qualidade de vida dos pacientes. Fatores como dose total de irradiação, fracionamento da dose, volume tecidual irradiado, idade e o estado nutricional do paciente, influenciam o surgimento das complicações, que podem ser precoces ou surgirem após o término das aplicações. ⁽⁹⁾ As complicações mais frequentes da radioterapia são a xerostomia, mucosite, osteorradionecrose, trismo, edema, dor, fibrose tecidual, contraturas musculares e limitações nos movimentos

das articulações, que associadas às seqüelas da cirurgia requerem o acompanhamento do paciente por meio de uma equipe multidisciplinar. ^(9, 10)

A fisioterapia tem significativa importância na composição da equipe multidisciplinar, indicada no tratamento das limitações físicas por promover a reabilitação dos músculos nas áreas facial e cervical. ^(11, 12) Exercícios são orientados de acordo com as necessidades físicas individuais de modo a serem iniciados o mais cedo possível. ^(12, 13)

A literatura é extremamente escassa quando aborda a limitação cervical como principal seqüela do tratamento do câncer de cabeça e pescoço, bem como o emprego de exercícios de alongamento como tratamento, embora com resultados positivos. Porém não apresentam exames específicos que avaliem seu real desempenho. ⁽¹⁴⁾

Diante da necessidade de terapias que ofereçam melhoria na qualidade de vida de pacientes laringectomizados, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de um protocolo de reabilitação fisioterápica composto de exercícios ativos para a musculatura cervical e alongamentos em pacientes submetidos à laringectomia total como forma de tratamento do câncer de laringe, além de avaliar o comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinais cervicais, após a aplicação do tratamento fisioterápico. O protocolo proposto foi avaliado através da goniometria ⁽¹⁵⁾ e da eletromiografia de superfície, por ser um exame não invasivo que expressa o comportamento da musculatura pois somente a avaliação clínica não poderia revelar aspectos referentes ao comportamento muscular em casos como de pacientes submetidos a essas modalidades de tratamento para o câncer. ^(16, 17, 18)

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foram selecionados dez voluntários com diagnóstico de câncer de laringe, porém, fatores como a debilidade da saúde, hospitalizações freqüentes, dificuldade de locomoção, não enquadramento aos critérios de inclusão da pesquisa, desinteresse familiar e morte de pacientes, reduziram a cinco o número de voluntários que concluíram o tratamento, sendo quatro homens e uma mulher, com idade média de sessenta anos e seis meses.

Todos os voluntários foram submetidos à laringectomia total, esvaziamento cervical e radioterapia pós-operatória, pelo tempo mínimo de pós-operatório de sete meses e máximo de 2,6 anos (média de um ano e 11 meses) com limitações de movimentos do segmento cervical da coluna vertebral. Dos cinco voluntários, quatro apresentavam o lado esquerdo com maior acometimento do tumor e um comprometimento central. A realização deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP) e todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os voluntários foram submetidos à avaliação fisioterápica, composta de anamnese, exame físico e história clínica do paciente, onde foram obtidas informações sobre a cirurgia, o tipo de esvaziamento cervical e da radioterapia, além de complicações gerais do tratamento.

No exame físico foram realizadas as medidas dos movimentos do segmento cervical da coluna vertebral (flexão, extensão, lateralidade direita, lateralidade esquerda, inclinação direita e inclinação esquerda), através do teste goniométrico, antes e após a realização do tratamento fisioterápico ⁽¹⁵⁾ Também foram constatadas alterações posturais, musculares e sensitivas. As alterações posturais foram observadas com os pacientes na posição ortostática, nas vistas: anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda, segundo as especificações de Kendall & Mc Creary (1990).

Para a avaliação da dor foi utilizada a escala verbal de quatro pontos com quatro adjetivos, onde o paciente deveria escolher uma das alternativas

disponíveis que melhor representasse a dor no momento da palpação muscular (0= ausência de dor, 1= dor leve, 2= dor moderada, 3= dor severa).⁽²⁰⁾

Todos os voluntários apresentavam anteriorização da cabeça e dor leve a moderada presente à palpação (**Tabela 1**).

Tabela 1 : Distribuição dos voluntários de acordo com o gênero, idade, principal lado acometido, tempo de pós-operatório, presença de alteração postural, presença de dor e características da dor.

Voluntários	Gênero	Idade/ anos	Principal lado acometido	Tempo de PO	Principal Alteração postural	Presença de dor/ gradação	Localização principal da dor
1	M	70	Esquerdo	2 anos	Cabeça anteriorizada	leve	ECME/ECMD
2	M	74	Esquerdo	2 anos	Cabeça anteriorizada	Moderada	ECME/PCE
3	M	60	Central	2,5anos	Cabeça anteriorizada	leve	ECME/ECMD
4	F	62	Esquerdo	2,6anos	Cabeça anteriorizada	leve	PCE/PCD
5	M	47	Esquerdo	7meses	Cabeça anteriorizada	Moderada	ECME/PCE

Legenda: M (masculino), F (feminino), PO (pós-operatório), ECME (músculo esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (músculo esternocleidomastóideo direito), PCD (músculos paraespinhais cervicais direito), PCE (músculos paraespinhais cervicais esquerdo).

Foi realizado o exame eletromiográfico em todos os voluntários, em duas fases: Fase 1- Antes do início do tratamento fisioterápico; Fase 2- Após a conclusão do tratamento fisioterápico proposto.

Foram excluídos desse estudo os voluntários que já haviam realizado qualquer tipo de tratamento fisioterápico, presença de doenças neurológicas ou

qualquer patologia relacionada com a musculatura cervical e ombros e os voluntários com tecido cicatricial extenso envolvendo a superfície dos músculos esternocleidomastóideos, para que não houvesse interferência na captação do sinal eletromiográfico.

Em função da não possibilidade do conhecimento da dose total de radioterapia de alguns voluntários, foi considerado critério de exclusão apenas a não realização de radioterapia.

Também foram excluídos desse estudo os voluntários que apresentavam comprometimento do nervo espinhal acessório. Devido a ausência de informações quanto ao tipo de esvaziamento cervical realizado, bem como a presença de lesão do nervo espinhal acessório espinhal para alguns voluntários da pesquisa, foi considerado de acordo com Krause (1992) e Lech *et al.* (1994), comprometimento do nervo acessório espinhal, a presença dos seguintes sinais clínicos: queda ou depressão do ombro, escápula alada, atrofia do músculo trapézio, inabilidade em abduzir o braço acima de 90° e dor generalizada na cintura escapular, porém, vale ressaltar que o comprometimento do nervo acessório espinhal pode estar presente, em menor grau, sem manifestações clínicas.

Os voluntários foram atendidos uma vez por semana e também foram orientados a realizar exercícios domiciliares, duas vezes ao dia, durante um mês. O protocolo de reabilitação fisioterápico foi baseado no protocolo utilizado por Takamura *et al.* (2005) composto pelos exercícios realizados na seguinte ordem:

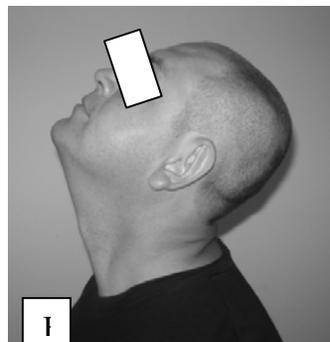
- 1- Exercícios de aquecimento - Exercícios ativos para a musculatura cervical, consistindo de movimentos articulares regulares e lentos na amplitude fisiológica das articulações. Foi realizada uma série de dez repetições para cada movimento. (flexão, extensão, inclinação direita, inclinação esquerda, lateralidade direita e lateralidade esquerda).

2- Alongamento dos músculos cervicais anteriores, laterais e posteriores. O alongamento foi realizado colocando a articulação no limite máximo atual de seu arco de movimento e a partir daí gerado um torque de alongamento, mantido por vinte segundos. Foi realizada uma repetição para cada grupo muscular (**Figura 1**).

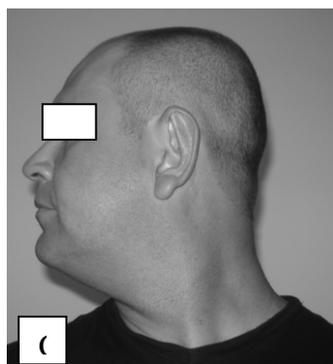
Figura 1: Protocolo de Reabilitação Fisioterápico



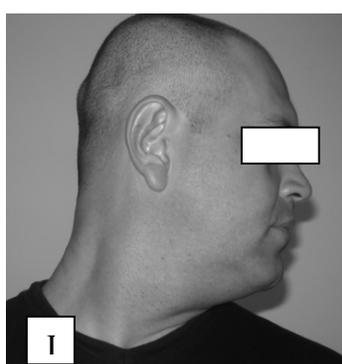
A) Abaixar a cabeça



B) Elevar a cabeça



C) Lateralizar para direita



D) Lateralizar para a esquerda



E) Inclinar para a esquerda



F) Inclinar para a direita

Parâmetros Eletromiográficos (EMG):

Os sinais eletromiográficos foram coletados no interior de uma gaiola eletrostática de Faraday, devidamente aterrada, para evitar a influência de campo eletromagnético externo. Foram utilizados: 1) módulo condicionador de Sinais, MCS-V2 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.*) com 12 bits de resolução de faixa dinâmica, filtro do tipo “Butterworth” de passa-baixa de 1000 Hz e passa-alta de 1 Hz, ganho de 100 vezes; 2) Placa conversora A/D (modelo CAD 12/36 da *Myosystem-BR1* versão 2.52) com frequência de amostragem de 1 KHz e; 3) Programa Aqdados versão 4.18 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*) para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal. Para a captação dos potenciais de ação dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinhais cervicais bilateralmente, foram utilizados eletrodos de superfície ativos simples diferenciais, da *Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*, com impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 130 dB e 2 picofaraday, ganho de 100 vezes, com passa alta de 20Hz e passa baixa de 500Hz, bem como um eletrodo de referência retangular de aço inoxidável (terra) posicionado na superfície da pele, na porção distal da ulna dos voluntários, para reduzir o ruído durante a aquisição do sinal eletromiográfico. Todos os registros eletromiográficos foram realizados com os voluntários sentados confortavelmente em uma cadeira, com as mãos sobre as coxas, os pés apoiados no chão, cabeça ereta e olhar direcionado para frente. Posteriormente os eletrodos foram posicionados sobre a pele previamente limpa com algodão embebido em uma solução de álcool etílico a 96GL e fixados com fita Micropore – 3M[®]. Após prova de função muscular os eletrodos foram posicionados no terço médio do músculo esternocleidomastóideo, bilateralmente de acordo com as recomendações do SENIAM. Nos músculos paraespinhais cervicais, os eletrodos foram fixados paralelos ao processo espinhoso da quarta vértebra cervical (C4), aproximadamente a dois centímetros da linha média bilateralmente, de acordo com Cram *et al.* (1998). Neste nível, os eletrodos captam sinais dos seguintes músculos: porção superior do músculo trapézio,

esplênio da cabeça e do pescoço, semi-espinhais da cabeça e semi-espinhais cervicais. Por isso ao conjunto desses músculos denominados paraespinhais cervicais. ⁽²⁴⁾

Os sinais eletromiográficos foram analisados nas condições de: repouso, lateralidade direita e esquerda, inclinação direita e esquerda, extensão e flexão da cabeça, antes após o tratamento fisioterápico. Todas as análises foram obtidas em triplicata, onde foram obtidos os valores de RMS (Root Mean Square) para cada movimento realizado. Os valores de RMS foram normalizados pelo pico máximo do sinal eletromiográfico por apresentar o menor desvio padrão; ⁽²⁵⁾ posteriormente o teste t de Student foi utilizado para a comparação das médias dos valores de RMS e para a comparação das médias das amplitudes dos movimentos cervicais, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS:

Os resultados foram obtidos primeiramente através da comparação dos valores médios das medidas de amplitude dos movimentos cervicais obtidos pela goniometria, antes e após a realização do tratamento fisioterápico. Posteriormente foram comparadas as médias dos valores dos RMS em microvolts de cada músculo, obtidos através do exame eletromiográfico na condição de repouso e na execução dos movimentos cervicais, antes e após a aplicação do protocolo de reabilitação fisioterápico.

Foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios obtidos no pré e pós-operatório para todos os movimentos do segmento cervical da coluna vertebral. Ou seja, houve um ganho de amplitude em todos os movimentos avaliados após a aplicação do protocolo de reabilitação fisioterápico (**Tabela 2**).

Tabela 2: Valores médios das amplitudes de movimentos cervicais em graus e valores de p e desvio padrão, antes e após tratamento fisioterápico.

Movimentos	Flexão		Extensão		Lat. D		Lat. E		Incl. D		Incl E	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
PRÉ-TRATAMENTO	55	4,06	36	2,3	47	2,95	49	1,0	35	6,42	36	5,67
PÓS – TRATAMENTO	57	3,93	39	1,81	49	2,79	52	1,08	37	6,29	38	5,17
<i>Valor p</i>	<i><.001</i>		<i><.001</i>		<i><.001</i>		<i><.001</i>		<i>0,01</i>		<i>0,01</i>	

Legenda: Lat.D (lateralidade direita), lat.E (lateralidade esquerda), incl.D (inclinação direita) e incl.E (inclinação esquerda).

Através da análise estatística das médias dos valores dos RMS dos músculos esternocleidomastóideo esquerdo e direito (ECMD / ECME) e paraespinhais cervicais esquerdo e direito (PCE / PCD), obtidos nos movimentos do segmento cervical da coluna vertebral obtidos após a aplicação do protocolo de reabilitação fisioterápico, foi encontrada diferença significativa ($p=0,02$) apenas para o músculo ECM esquerdo na lateralidade direita com valor de RMS aumentado (**Tabela 3 e Figura 2**).

Figura 2: Traçado eletromiográfico e valor bruto do RMS do músculo esternocleidomastóideo esquerdo de um dos voluntários da pesquisa, durante o movimento de lateralidade direita, pré e pós-tratamento fisioterápico.

Pré-tratamento: M. Esternocleidomastóideo esquerdo, RMS= 19,28 uV.



Figura 2: Traçado eletromiográfico e valor bruto de RMS do músculo esternocleidomastóideo esquerdo de um dos voluntários da pesquisa, durante o movimento de lateralidade direita, pré e pós-tratamento fisioterápico .

Pós-Tratamento: M. Esternocleidomastóideo esquerdo, RMS= 40,96 uV.

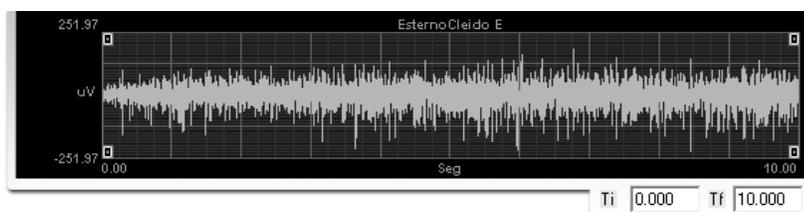


Tabela 3: Médias dos valores de RMS normalizados em microvolts dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinhais cervicais, valores de *p* e desvio padrão no repouso e para os movimentos avaliados.

Músculo	Flexão				Extensão											
	ECME		PCE		ECME*		PCE									
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP								
PRÈ	0,61	0,28	0,32	0,38	0,33	0,37	0,50	0,35	0,76	0,33	0,54	0,26	0,42	0,33	0,37	0,16
PÓS	0,63	0,27	0,52	0,33	0,25	0,41	0,72	0,22	0,62	0,32	0,53	0,36	0,36	0,37	0,61	0,23
Valor p	0,65		0,42		0,47		0,94		0,18		0,60		0,92		0,60	
	Lat. E								Lat. D							
PRÈ	0,25	0,15	0,39	0,33	0,50	0,41	0,34	0,18	0,37	0,38	0,43	0,33	0,40	0,34	0,37	0,39
PÓS	0,41	0,33	0,65	0,28	0,53	0,41	0,35	0,36	0,39	0,35	0,71	0,29	0,64	0,28	0,63	0,33
Valor p	0,44		0,62		0,14		0,58		0,02		0,22		0,85		0,09	
	Incl. E								Incl. D							
PRÈ	0,23	0,13	0,46	0,33	0,44	0,31	0,57	0,20	0,44	0,32	0,43	0,19	0,36	0,28	0,66	0,34
PÓS	0,34	0,37	0,59	0,36	0,44	0,37	0,51	0,27	0,53	0,36	0,40	0,34	0,46	0,38	0,42	0,33
Valor p	0,13		0,76		0,71		0,37		0,66		0,55		0,45		0,44	

Legenda: ECME (M. esternocleidomastóideo esquerdo), ECD (M. esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo).* *Músculo que obteve diferença significativa, com média de RMS maior no pós-tratamento fisioterápico.*

O aumento nos valores de RMS também foi observado para a maioria dos músculos avaliados (70,83%) nos demais movimentos cervicais (flexão, extensão, lateralidade esquerda, inclinação direita e inclinação esquerda) sendo que em apenas 29,17% dos músculos os valores médios de RMS estavam diminuídos, porém sem diferença significativa entre o pré – tratamento e o pós - tratamento fisioterápico (**Tabela 3**).

Houve diferença significativa no repouso do músculo paraespinal cervical esquerdo ($p=0,04$) na comparação das médias de RMS, apresentando alteração no padrão de ativação muscular, mostrando-se mais ativo após a realização do tratamento fisioterápico, representado pelo aumento nos valores de RMS (**Tabela 4 e Figura 3**).

Tabela 4: Médias dos valores de RMS normalizados em microvolts, dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinhais cervicais, desvio padrão e valores de p durante o repouso.

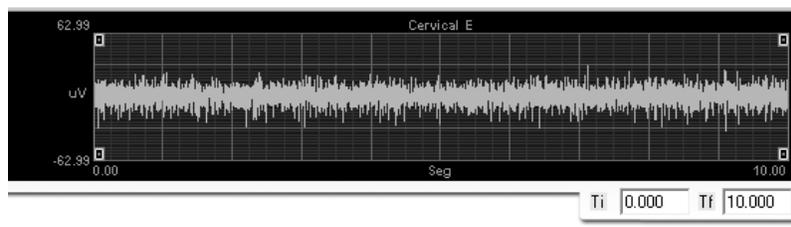
Músculo	ECME		PCD		ECMD		PCE*	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
PRÉ- TRATAMENTO	0,58	0,24	0,42	0,32	0,70	0,29	0,42	0,15
PÓS – TRATAMENTO	0,52	0,27	0,46	0,32	0,66	0,22	0,59	0,34
Valor p	0,57		0,64		0,5		0,04	

Legenda: ECME (M. esternocleidomastóideo esquerdo), ECD (M. esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo).

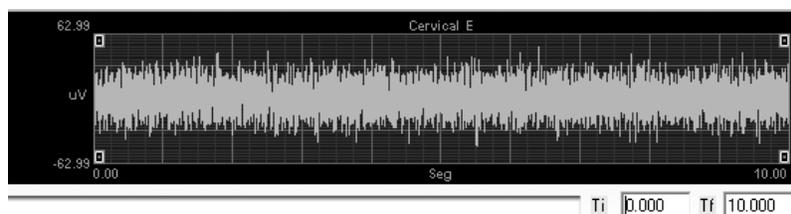
*Músculo que obteve diferença significativa, com média de RMS maior no pós-tratamento fisioterápico.

Figura 3: Traçado eletromiográfico e valor bruto de RMS do músculos paraespinais cervicais esquerdo de um dos voluntários da pesquisa, durante o repouso no pré e no pós - tratamento fisioterápico.

Pré- tratamento : Mm. Paraespinais cervicais esquerdo, RMS = 6.88 μ V.



Pós-Tratamento: Mm. Paraespinais cervicais esquerdo, valor bruto de RMS=14.79 μ V.



Com relação à dor, os resultados mostram que todos os voluntários manifestaram dor à palpação antes do início do tratamento, apresentando a seguinte graduação: intensidade leve em três voluntários e moderada em dois voluntários. Quanto à localização, a porcentagem da dor muscular apresentou a seguinte distribuição: músculo ECM esquerdo: 80%, músculos PC esquerdo: 60%, músculo ECM direito: 40% e músculos PC direito: 20%. Após a realização do tratamento houve remissão completa da dor na maioria dos voluntários, exceto um voluntário manifestou decréscimo da sensação dolorosa passando de moderada para leve. (**Tabela 5**)

Tabela 5: Distribuição de acordo com a localização e graduação da dor antes e após o tratamento fisioterápico.

Voluntários	<i>Pré-tratamento</i>		<i>Pós-tratamento</i>	
	<i>Graduação da dor</i>	<i>Localização</i>	<i>Graduação da dor</i>	<i>Localização</i>
01	leve	ECME/ECMD	Ausência de dor	-
02	Moderada	ECME/PCE	Ausência de dor	-
03	leve	ECME/ECMD	Ausência de dor	-
04	leve	PCE/PCD	Ausência de dor	-
05	Moderada	ECME/PCE	Leve	ECME

Legenda: ECME (M.esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M.esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo).

DISCUSSÃO:

A laringectomia total é uma cirurgia agressiva que traz várias complicações para a região do pescoço além da traqueostomia, comprometendo funções básicas como a deglutição, respiração, fonação e principalmente a mobilidade do pescoço e ombros. ^(26,27)

A associação da laringectomia com outras modalidades de tratamento como a radioterapia, quimioterapia e esvaziamento cervical aumenta o surgimento e o agravamento dessas seqüelas, promovendo danos teciduais com consideráveis alterações na vascularização, inervação e drenagem linfática da região, podendo afetar também os músculos adjacentes. ^(6,10)

A importância da intervenção fisioterápica com o propósito de minimizar as seqüelas do tratamento do câncer, restabelecendo o equilíbrio muscular e a amplitude dos movimentos é enfatizada por diversos autores, ^(11, 12) porém, apenas

Takamura *et al.*, 2005, propuseram tratamento com alongamento, para as limitações de movimento cervicais em pacientes com câncer de tireóide, mas nenhum exame específico foi realizado como avaliação das condições musculares antes e após a terapia.

No presente estudo os músculos esternocleidomásteoideo e paraespinais cervicais foram avaliados eletromiograficamente, bilateralmente, em voluntários com restrições nos movimentos cervicais, antes e após os exercícios de relaxamento e alongamento, como parâmetro de análise da efetividade do protocolo nesta pesquisa.

Muitas vezes as avaliações clínicas somente, não são suficientes para avaliar as muitas alterações a que os músculos estão sujeitos, exigindo a realização de exames mais específicos como a eletromiografia. ^(16, 17, 28)

Os voluntários dessa pesquisa possuíam média de idade de sessenta e dois anos e seis meses, com predomínio masculino, caracterizando perfeitamente o perfil de pacientes acometidos por câncer de laringe já definido pela literatura^(3,4) com predominância do gênero masculino em tumores na orofaringe, na proporção de 4 :1 e faixa etária de cinquenta a setenta anos.

Todos os voluntários dessa pesquisa foram submetidos a laringectomia total, radioterapia e esvaziamento cervical, bem como apresentavam a limitação nos movimentos cervicais como queixa principal. De acordo com Ishimura *et al.*(1993), a obstrução linfática e venosa proveniente da ligadura de vasos no decorrer da cirurgia ou a compressão mecânica produzida por hematomas resulta em edema pós-operatório, que se torna organizado levando ao aparecimento de tecido fibroso, comprometendo a elasticidade tecidual, aspecto que justifica as limitações dos movimentos do pescoço encontradas nas avaliações realizadas nessa pesquisa.

O tempo de pós-operatório também foi considerado critério de exclusão. O tempo de pós-operatório foi no mínimo de seis meses, pois as principais

alterações apresentadas pelos pacientes aparecem no pós-operatório e na maioria, minimizadas com o passar do tempo. ^(14, 30)

Os exercícios de alongamento aplicados nesse estudo foram baseados no protocolo utilizado por Takamura *et al.* (2005), realizados duas vezes ao dia, todos os dias da semana, durante um mês, pois de acordo com os resultados obtidos pelos autores, esse período foi suficiente para melhoria da amplitude dos movimentos cervicais.

O tempo de permanência na posição de alongamento foi definida de acordo com Rabb & col. *apud* Band & col.(1997), pois Takamura *et al.* (2005) não mencionaram em seu experimento o período de alongamento empregado e sabe-se que alongamentos ativos sustentados por pelo menos vinte segundos promovem ganhos na amplitude dos movimentos.⁽³¹⁾ Previamente aos alongamentos foram realizados exercícios ativos para a musculatura cervical, como forma de aquecimento. Estudos anteriores afirmam que melhores resultados são obtidos quando são realizados exercícios de aquecimento antes dos alongamentos, facilitando o relaxamento muscular. ⁽³²⁾

De acordo com os resultados desta pesquisa, houve ganho significativo na amplitude em todos os movimentos do segmento cervical da coluna vertebral após a aplicação do protocolo de reabilitação proposto. Resultados semelhantes foram alcançados por outros autores que também obtiveram aumento na amplitude dos movimentos utilizando alongamentos para a musculatura cervical, porém com outras causas de encurtamentos musculares. ^(33, 34, 35) Takamura *et al.* (2005) alcançaram resultados satisfatórios com aumento na amplitude em todos os movimentos cervicais avaliados, afirmando que os alongamentos reduzem com eficácia os sintomas de pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço.

Os ganhos na amplitude de movimentos do pescoço não resultaram em alteração significativa no padrão de ativação para a maioria dos músculos na execução dos movimentos, embora tenha sido observado que os valores dos RMS eram menores antes da aplicação do protocolo de tratamento, ou seja, após o tratamento houve aumento na atividade muscular. Foi encontrado aumento significativo somente nos valores de RMS para o músculo ECM esquerdo no movimento de lateralidade direita.

Os valores de RMS menores antes do tratamento podem ser justificados em função do quadro álgico presente em todos os pacientes, apesar da dor ter sido classificada na sua maioria de leve intensidade. Nos pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço, a dor é considerada por diversos autores ^(10, 30) uma seqüela que compromete as condições físicas e influencia na reabilitação do paciente, uma vez que dificulta a realização dos movimentos resultando em limitação pelo mecanismo de proteção. ⁽¹⁴⁾

Falla *et al.* (2006) ao avaliar os efeitos da dor nos músculos agonistas e antagonistas nos movimentos cervicais, observou que a dor promovia alterações no sinal eletromiográfico, com diminuição no padrão de ativação muscular dos músculos agonistas. Madeleine *et al.* (2006) constatou diminuição no padrão de ativação dos músculos em contrações estáticas e dinâmicas, em função de um reflexo inibitório pela presença da dor, através da redução da frequência de disparo das unidades motoras.

Após a aplicação do tratamento junto com o aumento da amplitude de movimentos, houve redução no quadro álgico, assim como observado por Takamura *et al.* (2005), que apontou a dor como um dos fatores que mais tiveram melhora com a realização dos exercícios de alongamentos nos pacientes com limitações nos movimentos do pescoço. A melhora no quadro álgico pode ter repercutido no padrão de ativação muscular com o aumento nos valores de RMS.

O aumento significativo nos valores de RMS apenas para o músculo ECM esquerdo, no movimento de lateralidade direita, pode ser justificado em função do lado esquerdo ter sido o lado de maior acometimento pelo tumor e onde a dor estava presente em maior intensidade, de acordo com Falla *et al.*(2006) quanto maior a intensidade da dor, maior a inibição muscular.

Na condição de repouso os resultados mostram que os músculos esternocleidomastóideo direito e esquerdo apresentaram diminuição nos valores de RMS após a realização dos alongamentos, porém sem diferença significativa entre o pré-tratamento e pós-tratamento. É importante ressaltar que na amostra desse estudo, todos os pacientes apresentavam anteriorização de cabeça, sendo a hiperatividade e o encurtamento do músculo esternocleidomastóideo um dos principais efeitos da posição cefálica anteriorizada. (Mannheimer & Rosenthal *apud* Correa, 2003). Kendall & Mc Creary (1990) consideraram que os músculos esternocleidomastóideos permanecem encurtados quando a cabeça está anteriorizada.

De acordo com Glein & MCHugh (1997) o alongamento muscular promove o “relaxamento viscoelástico ao estresse” relacionado à queda da tensão muscular, justificando a diminuição dos valores de RMS para alguns músculos. O mesmo foi enfatizado por Cunha *et al.* (2005), que observou redução nos valores de RMS dos músculos esternocleidomastóideo e peitoral maior no repouso após utilizar um programa de alongamento muscular.

Ao contrário do que foi observado para os músculos ECM direito e esquerdo, os músculos paraespinhais cervicais direito e esquerdo apresentaram aumento nos valores de RMS após o tratamento, sendo significativos para os músculos paraespinhais cervicais esquerdo. Segundo Sahamamm *et al.* (2002) e Scott *et al.* (1991), a manutenção da postura de cabeça é determinada pelo equilíbrio de forças entre os músculos cervicais anteriores e posteriores (agonistas e antagonistas), onde a excessiva atividade de um músculo encurtado pode

resultar em inibição de seu antagonista. Esse princípio pode justificar que o alongamento dos músculos cervicais anteriores (músculos esternocleidomastóideos) promovem facilitação muscular e conseqüentemente o aumento nos valores de RMS na condição de repouso dos músculos cervicais posteriores (músculos paraespinhais cervicais).

CONCLUSÃO:

O protocolo fisioterápico proposto foi efetivo na recuperação das amplitudes dos movimentos do pescoço em pacientes submetidos à laringectomia total e à radioterapia, podendo resultar na alteração do padrão de ativação muscular, mais significativa no lado de maior acometimento tumoral e cirúrgico. Não somente a limitação na amplitude de movimento deve ser enfatizada no tratamento do paciente nessas condições, pois a dor e a anteriorização de cabeça também podem influenciar no padrão de ativação muscular. A eletromiografia de superfície mostrou ser um método favorável na avaliação terapêutica dos pacientes e complementar à goniometria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Pisani P, Bray F, Parkin DM. Estimates of the worldwide prevalence of cancer for 25 sites in the adult population. *Int J Cancer*. 2002; (97): 72-81.
2. Kowalski LP. Câncer de Cabeça e Pescoço. In: Angelis EC, Fúria CLB, Mourão LF, Kowalski LP. *A Atuação da Fonoaudiologia no Câncer de Cabeça e pescoço*. São – Paulo: Lovise; 2000. p. 19-25.
3. Wünsgh,VF. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil. *Sao Paulo Medical Journal*. 2004; 122(5): 188-94.
4. Carvalho MB, Lenzi J, Lehn AS, Amar A, Kanda JL, Walder F *et al*. Características clínico epidemiológicas do carcinoma epidermóide de cavidade oral no sexo feminino. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2001; 47(3): 208-214.
5. Jham BC, Freire ARS. Complicações bucais da radioterapia em cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2006; 72(5):704-708.
6. Herranz J, Sarandeses A, Fernández MF, Barro CV, Vidal JM, Gavilán J. Complications after total laryngectomy in nonradiated laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2000; Jun;122(6): 892-8.
7. INCA–MS Instituto Nacional do Câncer-.MS. Carcinoma epidermóide da cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2001; 47(4): 361-76.
8. Hannicke S, Zago MMF, Barbeira CBS, Sawada NO. O Comportamento do Laringectomizado frente a imagem corporal. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2002, 48(3): 333-339.

9. Sawada NO, Dias AM, Zago MMF. The radiotherapy effect on the quality of life of patients with head and neck cancer. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2006; 42(4): 323-329.
10. Epstein JB, Stewart K. Radiation therapy and pain in patients with head and neck cancer. *Eur J Cancer Oral Oncol*. 1993; 29B(3): 191-199.
11. Barret NV. Physical therapy techniques in the treatment of the head and neck cancer. *The Journal of Prosthetic dentistry*. 1988; 59(3): 63-67.
12. Chambers RG; Grant E. Total rehabilitation of the patient with head and neck cancer. *The American Journal of Surgery*. 1981;42(4): 431-3.
13. Köybasioglu A, Tokcaer AB, Uslu SS, Ileri F, Beder L, Özbilen S. Accessory nerve function after Modified and radical and lateral neck dissections. *Laryngoscope*. 2000; 110(1): 73-77.
14. Takamura Y, Miyauchi A, Tomoda C, Uruno T, Ito Y, Miya A et al. Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery : prospective randomized study. *Word Journal Surgery*. 2005; (29):775-779.
15. Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. 2001; 9(2): 67-75.
16. Seppäläinen AM, Söderholm AL, Lindqvist C. Neuromuscular Dysfunction after Surgical treatment of oral cancer. *Eletromyoghaphy Clinical Neurophysiology*. 1995 Jan-Feb; 35(1): 45-51.
17. Alonso JI, Reis, Roger. Neuropatias do nervo acessório espinhal secundárias a cirurgias cervicais. Estudo Clínico e eletrofisiológico de sete casos. *Arq. Neuropsiquiatria*. 2000; 58 9(3-A) : 704- 712.

18. Novak CB, Mackinnon SE. Patient outcome after surgical management Of an accessory nerve injury. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002 Sep; 127(3): 221-4.
19. Kendall FP, Mc Creary EK. Músculos: provas e funções. São Paulo: Editora Manole Ltda; 1990.
20. Cavassim R, Bianchi AK, Tozetto CW, Pilatti GL, Santos FA. Avaliação da intensidade de dor pós - operatória em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos periodontais - Correlação entre diferentes escalas. *Biol. Health Sci, Ponta Grossa.* 2003; 9(3/4): 37-44.
21. Krause HR, Shouder-arm-syndrome after radical neck dissection: its relation with the innervation of the trapezius muscle. *Journal oral maxillofacial surgery.* 1992; Oct; 21(5): 276-279.
22. Lech O, Ferreira A, Silva LH, Severo A. Paralisia do trapézio por lesão do nervo espinhal acessório. *Revista Brasileira de Ortopedia.* 1994; 29(9): 617-22.
23. Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles. [Site na Internet] Disponível em: <http://www.seniam.org/>. Acessado em 27 de Janeiro de 2008.
24. Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to Surface Electromyography. Maryland: Aspen Publication; 1998.
25. Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: An avaluation and Vomparison of old and newmethods. *Medical Engeneering & Physics.* 1994 May; 21(4): 247- 257.
26. Costa HOO, Duprat AC, Eckley CA, Dutra SRF, Cavalcanti CM. Comparative analysis of partial laringectomies with and without tracheostomy. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* 2004; 70(3): 340-343.

27. Braz DSA, Ribas MM, Dedivitis RA, Nishimoto IN, Barros APB. Quality of life and depression in patients undergoing total and partial laryngectomy. *Clinics*. 2005; 60(2): 135-142.
28. Sobol S, Jensen C, Sawyer W 2nd, Costilol P, Thong N. Objective Comparison of Physical Dysfunction after Neck Dissection. *The American journal of Surgery*. 1985 Oct;.150(4):.503-9.
29. Ischimura K, Tanaka T. Trismus in patients with malignant tumors in the head and neck. *Journal Laryngology Otology*.1993; (107): 1017-20.
30. Jeffrey ET, Fisher S *et al*. Long-term quality of life after treatment of laryngeal cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Oct; 131(10):.964-971.
31. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstrings muscles. *Physical Therapy*. 1997; 77(10): 1090-1096.
32. Fernandes A.; Marinho AS.; Voight L; Lima V. *Cinesiologia do alongamento*. Rio de Janeiro: Editora Sprint; 2002.
33. Ylinen J; Kautiainen H; Wirén K; Häkkinen . A Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial. *J Rehabil Med*. 2007; 39(2): 126-32.
34. .Häkkinen A; Salo P; Tarvainen U; Wirén K; Ylinen J. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med*. 2007; 39(7): 575-9.
35. Swank AM, Funk DC, Durham M; Roberts S. Adding weights to Stretching exercises increases passive range of motion for healthy. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2003, 17(2); 374-378.

36. Falla D, Farina D, Dahl MK, Nielsen GT. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical agonist/antagonist activity. *Journal of Applied Physiology*. 2007; 102(2): 601-9.
37. Madeleine P, Leclerc F, Nielsen LA, Ravier P, Farina D. Experimental muscle pain changes the spatial distribution of upper trapezius muscle activity during sustained contraction. *Clinical Neurophysiology*. 2006; 117(11): 2436-45.
38. Correa ER, Marchiori SC, Silva AMT. Eletromiografia dos Músculos Esternocleidomastóideo e Trapézio em Crianças Respiradoras Bucais e Nasais Durante Correção Postural. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2003; 7(1): 215-218.
39. Gleim GW, Mchugh MP. Flexibility and effects on sports injury and performance. *Sports Medicine*. 1997 Nov; 24(5): 289-99.
40. Cunha APN. Efeito do Alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. *Saúde Revista Piracicaba*. 2005; 7(17): 13-19.
41. Sahrmann AS. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. Philadelphia: Mosby Year Book Medical Publishers, 2002.
42. Scoot HL, Graves JE, Pollock ML, Shank M, Carpenter D, Holmes B *et al*. Quantitative assessment and training of isometric cervical extension strength. *The American Journal of Sports Medicine*. 1991; 19(6): 653-659.

CAPÍTULO 03

Título:

“Comportamento dos músculos cervicais em indivíduos com fala esofágica e laringe artificial”.

Title:

“Behavior of the cervical muscles in individuals with esophageal speech and artificial larynx”.

Autores:

Cristina Bellini dos Santos (Mestranda - Programa de Pós-graduação em Biologia Buco-Dental - Anatomia da FOP/UNICAMP).

Darcy de Oliveira Tosello (Professora Livre-docente - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Fausto Bérzin (Professor Titular- Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

Paulo Henrique Ferreira Caria (Professor Doutor - Departamento de Morfologia da FOP/UNICAMP).

*Submetido para Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (Anexo).

RESUMO

Introdução: A laringectomia total promove alterações físicas nos pacientes afetando a respiração, deglutição e a fonação. Várias formas de comunicação são utilizadas pelos pacientes submetidos à laringectomia total, entre elas a voz esofágica e a voz utilizando a laringe artificial. **Objetivo:** Avaliar através da eletromiografia de superfície o comportamento dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinais cervicais bilateralmente em pacientes que se comunicam por meio da fala esofágica e laringe artificial, para determinar se o tipo de voz utilizada altera o comportamento dos músculos cervicais. **Métodos:** Foram avaliados dez voluntários (duas mulheres e oito homens), idade média de 49,7 anos, com laringectomia total, tempo de pós-operatório médio de 2,6 anos, com limitação dos movimentos do pescoço, divididos em dois grupos: grupo 1: cinco voluntários (laringe artificial); grupo 2: cinco voluntários (voz esofágica); grupo 3 controle (sete voluntários). **Resultados:** Na fonação não houve alteração no padrão de ativação muscular dos indivíduos que utilizam a voz esofágica e a laringe artificial, com relação ao grupo controle. No entanto, na condição de repouso houve diferença significativa, comparando-se os valores médios de Root Mean Square (RMS) dos grupos 1 e 2 com o grupo 3, para o músculo esternocleidomastóideo direito e para os músculos paraespinais cervicais direito. **Conclusão:** O tipo de opção vocal não interferiu no padrão de ativação muscular durante a fonação, bem como não existiu diferença no padrão de ativação muscular na fonação dos voluntários quando comparados a indivíduos sem intercorrências no aparelho fonador.

Palavras-chave: Eletromiografia , Laringectomia, Voz esofágica, Laringe Artificial.

ABSTRACT

Introduction: The total laryngectomy cause physical alterations affecting the breath, deglutition and the phonation. Some alternative forms of communication used by the patients submitted to total laryngectomy are esofagic voice and the voice using artificial larynx. **Objective:** To evaluate by the surface electromyography the behavior of the sternocleidomastoid and cervical paraspinalis muscles, bilaterally in patients who use esofagic and artificial larynx as alternative to talk and to determine if these conditions modifies the cervical muscles behavior. **Methods:** Ten volunteers were evaluated (two women, eight men), average age of 49, 7 years, with total laryngectomy, average time of postoperative: 2,6 years, with neck movements limitation, divided in two groups: group 1: five volunteers (artificial larynx); group 2: five volunteers (esofagic voice); group 3 has controlled (seven voluntários). **Results:** There was no significant difference in the muscular activation pattern during phonation in individuals with esofagic voice and the artificial larynx compared to the control group however, in the rest condition, there was significant difference comparing the average values of Root Mean Square (RMS) of groups 1 and 2 with group 3, for the right sternocleidomastoid muscle and the right cervical paraspinalis muscles. **Conclusion:** The vocal option didn't interfere on the muscular activation pattern during the phonation, as well as there didn't exist difference in the muscular activation pattern comparing the experimental groups with the control group. **Keywords:** Electromyography; Laringectomy; Speech, esophageal; Larynx, Artificial.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma das doenças mais graves que acometem a laringe, atingindo principalmente o gênero masculino, acima dos cinquenta anos, tendo o tabagismo e o alcoolismo como o principal fator de risco. ^(1,2)

Dependendo do estágio clínico, da localização e da extensão do tumor, o tratamento pode resultar seqüelas que comprometem a qualidade de vida do paciente de maneira temporária ou permanente. ⁽³⁾ Em estágios iniciais o tratamento pode ser realizado através da radioterapia e da quimioterapia, com a finalidade de preservar a laringe. ⁽⁴⁾ Nos casos mais avançados existe a necessidade do tratamento cirúrgico, chamado de laringectomia, podendo ser parcial, onde apenas parte da laringe é removida ou total, que consiste na retirada total da laringe. ⁽⁵⁾ Na grande maioria das cirurgias ocorre a remoção dos linfonodos cervicais a fim de evitar metástases e garantir melhor prognóstico ao pacientes. ⁽⁶⁾

A laringectomia total provoca significativas modificações no paciente, em especial na respiração e na fonação. As alterações podem envolver alterações físicas, alterando em maior ou menor grau a imagem corporal e funções vitais como a respiração, deglutição e a mobilidade do pescoço podendo resultar em dor, alterações posturais e dificuldades em desempenhar tarefas do cotidiano. ^(7,8) Dentre essas seqüelas a perda na capacidade de comunicação é considerada a que mais compromete a qualidade de vida dos pacientes e requer um trabalho de reabilitação vocal bastante intenso, tanto no pré como no pós-operatório, que apresenta melhores resultados principalmente quando aliada a uma equipe multidisciplinar. ^(9,10)

Existem várias formas de comunicação que podem ser utilizadas pelos pacientes laringectomizados totais, entre elas a comunicação escrita, a fala bucal, a voz traqueosofágica, a voz esofágica e a voz utilizando a laringe artificial. ^(7,9,11)

A voz esofágica é produzida pelo ar que ao penetrar na boca atinge a porção alta do esôfago e ao ser expulso faz vibrar as paredes do mesmo, emitindo

som. Já a laringe eletrônica produz o som pela vibração da membrana de um cilindro de metal movido a pilhas, que ao ser colocado externamente na porção lateral do pescoço ou da bochecha, e ali mantido durante o tempo em que o indivíduo estiver falando, ampliará de forma audível os movimentos articulatórios sem som feitos pelo paciente. ^(12, 13)

A literatura especializada não menciona qualquer avaliação eletromiográfica dos músculos cervicais em pacientes laringectomizados totais, tampouco considerando os diferentes tipos de fala. No entanto, estudos semelhantes foram encontrados avaliando a atividade elétrica dos músculos cervicais em pacientes disfônicos, constatando a presença de alterações posturais e sintomatologia de dor, juntamente com alterações no padrão de ativação muscular desses indivíduos. ^(14,15)

Considerando as alterações sofridas no aparelho fonador e na musculatura cervical promovendo limitação nos movimentos do pescoço, o presente estudo teve como objetivo avaliar através da eletromiografia de superfície o comportamento dos músculos esternocleidomastóideos (ECM) e paraespinhais cervicais (PC), bilateralmente em pacientes laringectomizados totais que se comunicam por meio da fala esofágica e de laringe artificial, para determinar se o tipo de voz utilizada altera o comportamento dos músculos cervicais.

MATERIAL E MÉTODOS:

Participaram desse estudo dez voluntários (duas mulheres e oito homens), com idade média de 49,7 anos, submetidos à laringectomia total, radioterapia pós-operatória e esvaziamento cervical, com tempo de pós-operatório médio de 2,1 anos. Todos apresentavam limitação dos movimentos do segmento cervical da coluna vertebral. A principal alteração postural foi a anteriorização de cabeça em seis voluntários da amostra e dor em cinco, sendo de leve intensidade em três voluntários e moderada em dois voluntários. Todos os voluntários realizaram terapia fonoaudiológica individual, onde foram apresentadas as diferentes formas de reabilitação vocal, como a eletro laringe, a fala esofágica e a prótese

traqueosofágica, sendo escolhido o método que melhor se adaptava às necessidades individuais. A realização deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.

Os voluntários foram divididos em dois grupos, de acordo com a opção de fala utilizada:

Grupo 1: cinco voluntários, sendo dois do gênero feminino e três do gênero masculino, com média de 62 anos e tempo de pós-operatório médio de 1,87 anos, que se comunicavam através da laringe eletrônica.

Grupo 2: cinco voluntários do gênero masculino, com média de 61,4 anos e tempo de pós-operatório médio de 2,34 anos, que se comunicavam através da voz esofágica.

Um terceiro grupo (grupo 3) com sete voluntários, sendo dois do gênero feminino e cinco do gênero masculino, com média de 59 anos de idade, que não sofreram intercorrências no aparelho fonador, constituindo o grupo controle.

Os voluntários foram submetidos a avaliações fonoaudiológica e fisioterápica. A primeira buscou investigar queixas de alteração vocal, hábitos dos indivíduos, uso de medicamentos, presença de distúrbios orgânicos e tipo de comunicação realizada, sendo realizada pelo fonoaudiólogo. Na avaliação fisioterápica, realizada por um fisioterapeuta, foi feita anamnese, exame físico e história clínica do paciente. Foram obtidas informações sobre a cirurgia, radioterapia, esvaziamento cervical e complicações gerais do tratamento. No exame físico foram avaliadas alterações articulares, musculares, sensitivas, posturais e presença de dor.

As medidas dos movimentos do segmento cervical da coluna vertebral (flexão, extensão, lateralidade direita, lateralidade esquerda, inclinação direita e inclinação esquerda), foram realizadas através do teste goniométrico. ⁽¹⁶⁾

Uma análise clínica subjetiva da postura de cabeça e pescoço também foi realizada através da inspeção visual na avaliação física com o auxílio de um cimetrógrafo. As alterações posturais foram observadas com os voluntários na posição ortostática, nas vistas: anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda.

Os critérios analisados foram a presença ou não de anteriorização da cabeça e pescoço na vista lateral. ⁽¹⁷⁾

Para a avaliação da dor foi utilizada a escala verbal de quatro pontos, composta de quatro adjetivos, sendo que o voluntário deveria escolher uma das alternativas disponíveis que melhor representasse a dor sentida no momento da palpação muscular. (0 = ausência de dor, 1 = dor leve, 2 = dor moderada, 3 = dor severa).⁽¹⁸⁾

Foram excluídos desse estudo os voluntários que já haviam realizado qualquer tipo de tratamento fisioterápico, presença de doenças neurológicas ou qualquer patologia relacionada com a musculatura cervical e ombros e os voluntários com tecido cicatricial extenso envolvendo a superfície dos músculos esternocleidomastóideos, para que não houvesse interferência na captação do sinal eletromiográfico.

Em função da não possibilidade do conhecimento da dose total de radioterapia de alguns voluntários, foi considerado critério de exclusão apenas a não realização de radioterapia.

Também foram excluídos desse estudo os voluntários que apresentavam comprometimento do nervo espinhal acessório. Devido a ausência de informações quanto ao tipo de esvaziamento cervical realizado, bem como a presença de lesão do nervo espinhal acessório espinhal para alguns voluntários da pesquisa, foi considerado de acordo com Krause (1992) e Lech *et al.* (1994), comprometimento do nervo acessório espinhal, a presença dos seguintes sinais clínicos: queda ou depressão do ombro, escápula alada, atrofia do músculo trapézio, inabilidade em abduzir o braço acima de 90° e dor generalizada na cintura escapular, porém, vale ressaltar que o comprometimento do nervo acessório espinhal pode estar presente, em menor grau, sem manifestações clínicas.

Parâmetros de EMG avaliando a atividade dos músculos

Os sinais eletromiográficos foram coletados no interior de uma gaiola eletrostática de Faraday devidamente aterrada, para isolar o campo eletromagnético do ambiente.

Foram utilizados um módulo condicionador de Sinais, MCS-V2 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.*) com 12 bites de resolução de faixa dinâmica, filtro do tipo “Butterworth” de passa-baixa de 1000 Hz e passa-alta de 1 Hz, ganho de 100 vezes; 2) Placa conversora A/D (modelo CAD 12/36 da *Myosystem* - BR1 versão 2.52.) com frequência de amostragem de 1 KHz e; 3) Programa Aqdados versão 4.18 (*Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*) para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal. Para a captação dos potenciais de ação dos músculos esternocleidomastóideo e paraespinais cervicais bilateralmente, foram utilizados eletrodos de superfície ativos simples diferenciais, da *Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda*, com impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 130 dB e 2 picofaraday, ganho de 100 vezes, com passa alta de 20Hz e passa baixa de 500Hz, bem como um eletrodo de referência retangular (terra), de aço inoxidável para reduzir o ruído durante a aquisição do sinal eletromiográfico, posicionado na superfície da pele na porção distal da ulna dos voluntários.

Todos os registros eletromiográficos foram realizados com os voluntários sentados confortavelmente em uma cadeira, com as mãos sobre as coxas, os pés apoiados no chão, cabeça ereta e olhar direcionado para frente. Posteriormente os eletrodos foram posicionados sobre a pele, previamente limpa com algodão embebido em uma solução de álcool etílico a 96GL e fixados com fita Micropore – 3M[®]. Após prova de função muscular os eletrodos foram posicionados no terço médio dos músculos esternocleidomastóideo, bilateralmente de acordo com as recomendações do SENIAM (Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles).

Nos músculos paraespinhais cervicais, os eletrodos foram fixados paralelos ao processo espinhoso da quarta vértebra cervical (C4), aproximadamente a dois cm da linha média bilateralmente. ⁽²²⁾ Neste nível, os eletrodos captam sinais dos seguintes músculos: porção superior do músculo trapézio, esplênio da cabeça e do pescoço, semi-espinhais da cabeça e semi-espinhais cervicais, por isso ao conjunto desses músculos foi denominado paraespinhais cervicais. ⁽²²⁾ Os sinais eletromiográficos foram analisados durante a fala realizada através da laringe eletrônica (grupo 1), voz esofágica (grupo 2) e fala espontânea (grupo controle). Os voluntários foram orientados a realizar a leitura de um texto padronizado durante dez segundos. Previamente à aquisição do sinal eletromiográfico os sujeitos foram instruídos a realizarem a leitura do texto a fim de se familiarizarem com o material. Todas as análises foram obtidas em triplicata, onde foram obtidos os valores de RMS (Root Mean Square) para cada condição realizada. Os valores de RMS foram normalizados pelo pico máximo do sinal eletromiográfico, por apresentar o menor desvio padrão. ⁽²³⁾ Posteriormente os testes de Wilcoxon e Kruskal - Wallis foram utilizados para a comparação das médias dos valores de RMS, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS:

Os resultados foram obtidos primeiramente através da comparação das médias dos valores de RMS dos músculos do grupo 1, durante a fala com a laringe eletrônica e do grupo 2, durante a fala com a voz esofágica. Posteriormente foram comparadas as médias dos valores de RMS dos grupos 1 e 2 com as médias dos valores de RMS dos músculos do grupo controle, na condição de repouso e durante a fonação.

Na comparação dos resultados obtidos pelo grupo 1 e pelo grupo 2, não houve diferença significativa para os músculos avaliados durante a leitura do texto,

ou seja, o padrão de ativação muscular não foi diferente durante a fala dos voluntários que utilizam a voz esofágica dos que utilizam a laringe eletrônica como forma de comunicação (**Tabela 1**).

Tabela 1: Valores de significância das médias dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais, do grupo 1 durante a fala realizada através da laringe eletrônica e do grupo 2, através da voz esofágica:

Músculo	ECME		PCE		ECMD		PCD	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo 1	0,45	0,14	0,45	0,13	0,51	0,13	0,47	0,12
Grupo 2	0,38	0,12	0,53	0,15	0,59	0,15	0,6	0,14
<i>Valor p</i>	<i>0,91</i>		<i>0,6</i>		<i>0,59</i>		<i>0,75</i>	

Legenda: ECME (M.esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M.esternocleidomastóideo direito), PC D (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo).

Também não houve diferença significativa para os músculos avaliados, durante a fala realizada pelos grupos 1 e 2, comparada com a fala espontânea realizada pelo grupo controle. Sendo assim, o padrão de ativação muscular dos grupos que utilizam tanto a voz esofágica ou a laringe-eletrônica com forma de comunicação não foi alterado com relação ao grupo controle (**Tabela 2**).

Tabela 2: Valores de significância das médias dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais, dos grupos 1 e 2 durante a fala realizada através da laringe eletrônica e voz esofágica, respectivamente e do grupo controle, na fala espontânea.

Músculo	ECME		PCE		ECMD		PCD	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo 1 e 2	0,36	0,27	0,50	0,25	0,41	0,27	0,50	0,27
Grupo Controle	0,52	0,27	0,44	0,26	0,60	0,25	0,55	0,22
<i>Valor p</i>	<i>0,18</i>		<i>0,4</i>		<i>0,18</i>		<i>0,34</i>	

Legenda: ECME (M.esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M.esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo).

Na condição de repouso, comparando-se os valores médios de RMS dos grupos 1 e 2 com o grupo controle, o músculo esternocleidomastóideo direito ($p=0,07$) apresentou aumento nos valores médios de RMS. Para os músculos paraespinhais cervicais direito ($p=0,01$) houve diminuição nos valores médios de RMS (**Tabela 3**).

Tabela 3: Valores de significância e desvio padrão das médias dos registros eletromiográficos (RMS normalizados em microvolts) dos músculos esternocleidomastóideos e paraespinhais cervicais dos grupos 1 e 2, comparados ao grupo controle, na condição de repouso.

Músculo	ECME		PCE		ECMD		PCD*	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo 1 e 2	0,63	0,24	0,51	0,20	0,61	0,23	0,49	0,23
Grupo Controle	0,64	0,29	0,47	0,27	0,53	0,26	0,57	0,20
<i>Valor p</i>	<i>0,28</i>		<i>0,18</i>		<i>0,07</i>		<i>0,01</i>	

Legenda: ECME (M.esternocleidomastóideo esquerdo), ECMD (M.esternocleidomastóideo direito), PCD (M.m paraespinhais cervicais direito), PCE (M.m paraespinhais cervicais esquerdo). * Músculos com diferença significativa nos valores médios de RMS.

DISCUSSÃO

A laringectomia total é uma cirurgia mutilatória que traz várias complicações para a região do pescoço alterando as vias aérea e digestiva pela retirada total da laringe e pela realização da traqueostomia. Tais procedimentos muitas vezes comprometem as funções básicas como a deglutição, respiração, fonação e principalmente a mobilidade do pescoço e ombros. ^(10,24)

Indivíduos submetidos à laringectomia total dispõem de alguns meios de produção de voz para a reabilitação da comunicação oral. ^(7,9,12) Vários estudos atualmente estão sendo desenvolvidos com o propósito de determinar qual a melhor opção de reabilitação vocal para os pacientes, baseados na inteligibilidade da fala, qualidade vocal, aspectos acústicos, capacidade de adaptação da prótese e uso da opção vocal escolhida. ^(11,25)

Apesar de não ter sido encontrada na literatura qualquer referência sobre a utilização da eletromiografia com o propósito de avaliar os músculos cervicais nos pacientes laringectomizados totais considerando os diferentes tipos de fala, estudos semelhantes foram encontrados avaliando a atividade elétrica dos músculos cervicais em pacientes disfônicos, considerando a presença de alterações posturais ou sintomatologia de dor juntamente com alterações no padrão de ativação muscular desses indivíduos. ^(14,15)

Na amostra desse estudo, seis voluntários apresentavam como principal alteração postural a anteriorização da cabeça. Desses, três apresentavam dor de intensidade leve, dois moderada e um não apresentava dor. A presença da dor é um fator que compromete a reabilitação do paciente pelo mecanismo de proteção, resultando em encurtamentos musculares e conseqüentemente alterações posturais, em especial na cabeça e ombros. ⁽²⁵⁾

De acordo com os resultados dessa pesquisa, houve alteração no padrão de ativação muscular dos voluntários dos grupos 1 e 2 durante repouso, onde valores médios de RMS apresentaram-se aumentados para o músculo

esternocleidomastóideo direito, e diminuídos para os músculos paraespinhais cervicais direito, comparados ao grupo controle. Nossos resultados concordam com os resultados obtidos em estudo semelhante onde foram avaliados os músculos esternocleidomastóideos, trapézio fibras superiores e infra-hióideos de indivíduos disfônicos, constatando redução significativa dos valores médios de RMS obtidos na situação de repouso para todos os músculos avaliados após a aplicação da TENS. ⁽¹⁵⁾

A anteriorização de cabeça pode ter resultado no aumento dos valores de RMS comparados ao grupo controle, uma vez que 60% dos voluntários apresentavam anteriorização de cabeça como principal alteração postural. A hiperatividade e o encurtamento do músculo esternocleidomastóideo é um dos principais efeitos da posição cefálica anteriorizada, ⁽²⁶⁾ uma vez que os músculos esternocleidomastóideos permanecem encurtados quando a cabeça está posicionada à frente. ⁽¹⁷⁾

Ao contrário do que foi observado para o músculo esternocleidomastóideo direito, os músculos paraespinhais cervicais direito apresentaram os valores médios de RMS diminuídos na condição de repouso, quando comparados ao grupo controle. A manutenção da postura de cabeça é determinada pelo equilíbrio de forças entre os músculos cervicais anteriores e posteriores (agonistas e antagonistas), onde a excessiva atividade de um músculo encurtado pode resultar em inibição de seu antagonista. ⁽²⁷⁾ Esse princípio pode justificar que o aumento nos valores médios de RMS do músculo esternocleidomastóideo direito, resultou na diminuição dos valores de RMS dos músculos paraespinhais cervicais esquerdo pelo princípio da inibição muscular.

Durante a fonação não houve alteração no padrão de ativação entre os grupos experimentais e controle. Estudo semelhante mostra que não existe alteração no traçado eletromiográfico na fala espontânea dos músculos

esternocleidomastóideos e trapézio (fibras superiores), mas somente nos infra-hióideos, na avaliação eletromiográfica de indivíduos disfônicos.⁽¹⁵⁾

Na comparação da fala de indivíduos que fazem uso da voz esofágica com os indivíduos que usam a laringe eletrônica como forma de comunicação, também não houve diferença significativa no padrão de ativação muscular. Fatores individuais, como a presença de fibrose, encurtamentos musculares, dor, inabilidade com o aparelho (laringe artificial) e dificuldade cognitiva, podem ter interferência maior na fala do que o tipo de fonação escolhida.⁽²⁸⁾

CONCLUSÃO

O tipo de opção vocal (laringe artificial e voz esofágica) não interferiu no padrão de ativação muscular durante a fonação, bem como não foi encontrado diferença no padrão de ativação muscular na fonação desses voluntários quando comparados a indivíduos que não sofreram intercorrências no aparelho fonador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wünsgh VF. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil. Sao Paulo Medical Journal. 2004; 122(5): 188-94.
2. Carvalho MB, Lenzi J, Lehn AS, Amar A, Kanda JL, Walder F *et al.* Características clínico epidemiológicas do carcinoma epidermóide de cavidade oral no sexo feminino. Revista da Associação Médica Brasileira. 2001; 47(3): 208-214.
3. Herranz J, Sarandeses A, Fernández MF, Barro CV, Vidal JM, Gavilán J. Complications after total laryngectomy in nonradiated laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. Otolaryngology – Head and Neck Surgery. 2000; Jun; 122(6): 892-8.
4. Mckenna JP, Fornataro-Clerici LM, McMenamin PG, Leonard RJ. Laryngeal cancer: diagnosis, treatment and speech rehabilitation .American Family Physician. 1991 Jul; 44(1):123-9.
5. Chen AY, Schrag N, Hão Y, Flanders WD, Kepner J, Steward A, Ward E. Changes in treatment of advanced laryngeal cancer 1985 – 2001. Otolaryngol Head Neck Surg. 2006 Dec; 135(6): 831-7.
6. Kuntz AL, Weymuller JR. Impact of Neck dissection on Quality of life.The Laryngoscope. 1999; (109): 1334-1338.
7. Behlau M, Gonçalves MI. Reabilitação fonoaudiológica nas laringectomias parciais. In: Câncer da Laringe: Uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Revinter; 1997; cap 31: 281-287.
8. Hannicke S, Zago MMF, Barbeira CBS, Sawada NO. O Comportamento do Laringectomizado frente a imagem corporal. Revista Brasileira de Cancerologia 2002, 48(3) : 333-339.

9. Oleson M, King TW. Back to the beginning case management of the older client with a laryngeal speech needs. J.Gerontol.Nurs. 1989; 16(12): 27-9.
10. Flávio PGC, Zago MM. Reabilitação Vocal do Laringectomizado: Características Culturais do Processo. Revista Latino-americana de enfermagem. 1999; 7(2): 63-70.
11. Ryan C, Yong L, Pracy P, Simo R . Current trends in voice rehabilitation following laryngectomy in britain . Australian Journal of Oto-Laryngology, 2004: 7(1): 26-29.
12. Mourão LF, Servilha EAM, Mercuri AAS, Beilke UMB, Xavier PE. Grupo Terapêutico – Fonoaudiológico desenvolvido junto a Laringectomizados Totais : Uma experiência em situação de Clínica – Escola. Distúrbios da Comunicação. 2006; 18(1): 51-61.
13. Cleto MLS. Reabilitação na Laringectomia Total. Fonoaudiologia em Cancerologia. 2000; 83-86.
14. Silvério KCA, Monteiro PV. Atividade elétrica dos músculos esternocleidomastoideo e trapézio – fibras superiores em indivíduos normais e disfônicos [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1999.
15. Guirro RRJ, Rodrigues D, Silvério KCA. Avaliação eletromiográfica e intervenção fisioterapêutica em sujeitos disfônicos. In: 4º Congresso de Pesquisa, no contexto da 4ª Mostra Acadêmica, 2006. Piracicaba. São Paulo: 4ª Mostra Acadêmica - UNIMEP, 2006.

16. Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. 2001; 9(2): 67-75.
17. Kendall FP, Mc Creary EK. Músculos: provas e funções. São Paulo: Editora Manole Ltda; 1990.
18. Cavassim R, Bianchi AK, Tozetto CW, Pilatti GL, Santos FA. Avaliação da intensidade de dor pós – operatória em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos periodontais – Correlação entre diferentes escalas. Biol. Health Sci., Ponta Grossa. 2003; 9 (3/4): 37-44.
19. Krause HR, Shouder-arm-syndrome after radical neck dissection: its relation with the innervation of the trapezius muscle. Journal oral maxillofacial surgery. 1992; Oct; 21(5): 276-279.
20. Lech O, Ferreira A, Silva LH, Severo A. Paralisia do trapézio por lesão do nervo espinhal acessório. Revista Brasileira de Ortopedia. 1994; 29(9): 617-22.
21. Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles. [Site na Internet] Disponível em: <http://www.seniam.org/>. Acessado em 27 de Janeiro de 2008.
22. Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to Surface Electromyography. Maryland: Aspen Publication; 1998.
23. Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: An avaluation and Vomparison of old and newmethods. Medical Engineering & Physics. 1994 May; 21(4): 247- 257.
24. Hannicke S, Zago MMF, Barbeira CBS, Sawada NO. O Comportamento do Laringectomizado frente a imagem corporal. Revista Brasileira de Cancerologia. 2002, 48(3): 333-339.

25. Takamura Y, Miyauchi A, Tomoda C, Uruno T, Ito Y, Miya A et al. Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery: prospective randomized study. *World Journal Surgery*.2005; (29):775-779.
26. Correa ER, Marchiori SC, Silva AMT. Eletromiografia dos Músculos Esternocleidomastóideo e Trapézio em Crianças Respiradoras Bucais e Nasais Durante Correção Postural. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2003; 7(1): 215-218.
27. Sahrmann AS. *Diagnosis and treatment of movement impairmentt syndromes*. Philadelphia: Mosby Year Book Medical Publishers, 2002.
28. Carpenter MA, Kalb MB. Individual speaker influence on relative intelligibility of esophageal speech and artificial larynx speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1981; (46):77-80.

CONCLUSÃO GERAL

Nos pacientes submetidos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço, existe alteração no padrão de ativação muscular onde o lado de maior acometimento tumoral e cirúrgico oferece maior resistência para a realização dos movimentos, podendo promover aumento nos valores médios dos RMS, independente do tipo de cirurgia realizado (laringectomia ou ressecção cirúrgica para a retirada do tumor). O protocolo fisioterápico proposto foi efetivo na recuperação das amplitudes dos movimentos do pescoço em pacientes submetidos à laringectomia total e à radioterapia, que pode resultar na alteração do padrão de ativação muscular, mais significativa no lado de maior acometimento tumoral e cirúrgico. Não somente a limitação na amplitude de movimento deve ser enfatizada no tratamento do paciente nessas condições, pois a dor e a anteriorização de cabeça também podem influenciar no padrão de ativação muscular. O tipo de opção vocal (laringe artificial e voz esofágica) não interferiu no padrão de ativação muscular durante a fonação, bem como não foi encontrado diferença no padrão de ativação muscular na fonação desses voluntários quando comparados a indivíduos que não sofreram intercorrências no aparelho fonador. A eletromiografia de superfície mostrou ser um método favorável na avaliação terapêutica dos pacientes e complementar à goniometria.

REFERÊNCIAS GERAIS *

Minasian A, Dwyer JT. Nutritional implications of dental and swallowing issues in head and neck cancer. [Oncology](#). 1998; 12(8):1155-62.

Wünsch, V.F. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil: Sao Paulo Medical Journal. 2004; 122(5): 188-94.

Moreno AB, Lopes CS. Quality of life assessment in laryngectomized patients: a systematic review. *Caderno de Saúde Pública*. 2002; 18(1):81-92.

Carvalho MB, Lenzi J, Lehn AS, Amar A, Kanda JL, Walder F *et al*. Características clínico epidemiológicas do carcinoma epidermóide de cavidade oral no sexo feminino. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2001; 47(3): 208-214.

Wirth LJ, Posner MR. Recent advances in combined modality therapy for locally advanced head and neck cancer. *Curr Cancer Drug Targets*. 2007; 7(7): 674-80.

Jham BC, Freire ARS. Complicações bucais da radioterapia em cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2006; 72(5):704-708.

Yao M, Karnell LH, Funk GF, Lu H, Dornfeld K, Buatti JM. Health-related quality-of-life outcomes following IMRT versus conventional radiotherapy for oropharyngeal squamous cell carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2007; 69(5): 1354-60.

Sawada NO, Dias AM, Zago MMF. The radiotherapy effect on the quality of life of patients with head and neck cancer. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2006; 42(4): 323-329.

*De acordo com a norma UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journal editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com a Medline.

Miller EH, Quinn AI. Dental considerations in the management of head and neck cancer patients. *Otolaryngol Clin North Am.* 2006; 39(2): 319-29.

Genden EM, Ferlito A, Silver CE, Jacobson AS, Werner JA, Suárez C *et al.* Evolution of the management of laryngeal cancer. *Oral Oncology.* 2007; 43(5): 431-9.

INCA–MS Instituto Nacional do Câncer-.MS. Carcinoma epidermóide da cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Cancerologia.* 2001; 47(4): 361-76.

Hannicke S, Zago MMF, Barbeira CBS, Sawada NO. O Comportamento do Laringectomizado frente a imagem corporal. *Revista Brasileira de Cancerologia.* 2002, 48(3): 333-339.

Mourão LF, Servilha EAM, Mercuri AAS, Beilke HMB, Xavier PE. Grupo terapêutico – fonoaudiológico desenvolvido junto a laringectomizados totais: uma experiência em situação de Clínica – Escola. *Distúrbios da Comunicação.* 2006; 18(1): 51-61.

Carr MM, Schmidbauer MA, Majaess L, Smith RL. Communication after laryngectomy: An assessment of quality of life. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2000; 122(1): 39-43.

Takamura Y, Miyauchi A, Tomoda C, Uruno T, Ito Y, Miya A *et al.* Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery : prospective randomized study. *Word Journal Surgery.*2005; (29):775-779.

Ferrario VF, Tartaglia GM, Luraghi FE, Sforza C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Man Ther.* 2007;12(4): 372-9.

Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. 2001; 9(2): 67-75.

Seppäläinen AM, Söderholm AL, Lindqvist C. Neuromuscular Dysfunction after Surgical treatment of oral cancer. Electromyography Clinical Neurophysiology. 1995 Jan-Feb; 35(1):45-51.

Köybasioglu A, Tokcaer AB, Uslu SS, Ileri F, Beder L, Özbilen S. Accessory nerve function after Modified and radical and lateral neck dissections. Laryngoscope. 2000; 110(1): 73-77.

Erisen L, Basel B, Irdesel J, Zarifoglu M, Coskun H, Basut O *et al.* Shoulder function after accessory nerve-sparing neck dissections. Head Neck. 2004; 26 (11): 967-71.

ANEXO 1

Carta de submissão do artigo à publicação

Revista Brasileira de Otorrinolaringologia



Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico Facial

Avenida Indianópolis, 740 - Moema

CEP 04062-001 - São Paulo/ SP - Brasil

Tel.: (11) 5052.9515 - Email: revista@aborlccf.org.br

São Paulo, sábado, 2 de fevereiro de 2008

Ilmo(a) Sr.(a)

Prof(a), Dr(a) Cristina Bellini dso Santos

Referente ao código de fluxo: 5706

Classificação: Artigo Original

Informamos que recebemos o manuscrito COMPORTAMENTO DOS MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEO E PARAESPINHAIS CERVICAIS EM LARINGECTOMIZADOS TOTAIS. Será enviado para apreciação dos revisores para possível publicação/participação na(o) Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. Por favor, para qualquer comunicação futura sobre o referido manuscrito cite o número de referência apresentado acima.

Obrigado por submeter seu trabalho à(o) Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.

Atenciosamente,

João F. Mello Jr.

Editor

ANEXO 2

Carta de submissão do artigo à publicação

Assunto: [RBFis] Agradecimento pela Submissão

De: "SECRETARIA GERAL" <rbfisio-seer@ufscar.br>

Data: Seg, Fevereiro 4, 2008 12:51 pm

Para: "Cristina Bellini Santos" <bellinicris@fop.unicamp.br>

Prioridade: Normal

Opções: [Ver cabeçalho completo](#) | [Ver Versão para Impressão](#) | [Baixar como um arquivo](#)

Cristina Bellini Santos,
Agradecemos a submissão do seu manuscrito "O EFEITO DO ALONGAMENTO MUSCULAR EM PACIENTES COM LARINGECTOMIA TOTAL" para Revista Brasileira de
Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, ser possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:
URL do Manuscrito:
<http://www.rbf.ufscar.br/index.php/rbfisio/author/submission/276>
Login: bellinicris
Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email.
Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

SECRETARIA GERAL

Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy

ANEXO 3

Carta de submissão do artigo à publicação

Assunto: Artigo 472/08 - Revista da SBFa

De: "Revista - SBFa" <revista@sbfa.org.br>

Data: Qui, Fevereiro 7, 2008 1:43 pm

Para: bellinicris@fop.unicamp.br

Prioridade: Normal

Opções: [Ver cabeçalho completo](#) | [Ver Versão para Impressão](#) | [Baixar como um arquivo](#)

Prezados autores,

Confirmamos e agradecemos o recebimento de seu artigo: "Comportamento dos músculos cervicais em indivíduos com fala esofágica e laringe artificial", em 1/2/2008. O artigo foi protocolado sob o número 472/08, o qual deverá ser utilizado para obter qualquer informação sobre o andamento do processo de análise.

Estamos à disposição para qualquer esclarecimento que seja necessário.

Atenciosamente,

Fga. Juliana Perina Gândara
Revista da SBFa

ANEXO 4: CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
(PROTOCOLO N° 100 / 2005)



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Comportamento eletromiográfico dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em laringectomizados totais", protocolo nº **100/2005**, dos pesquisadores **PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA e CRISTINA BELLINI DOS SANTOS**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 05/10/2005.

The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "Electromyographic activity of sternocleidomastoid and trapeziu muscles in patients following total laryngectomy", register number **100/2005**, of **PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA and CRISTINA BELLINI DOS SANTOS**, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 05/10/2005.

Cinthia Pereira Machado Tabchoury
Cinthia Pereira Machado Tabchoury

Secretária
CEP/FOP/UNICAMP

Jacks Jorge Júnior
Jacks Jorge Júnior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

ANEXO 5

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERÁPICA

Nome: _____ Sexo: _____

Raça: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Data da avaliação: _____

Diagnóstico: _____

Principal lado acometido: _____

Tratamento: () Cirúrgico - () Laringectomia Total
() Traqueostomia
() Faringolaringectomia Total

Tempo de Pós – Operatório: _____

Complicações cirúrgicas: () sim / () não - Quais: _____
() Radioterápico - OBS : _____
() Quimioterápico
() Esvaziamento Cervical – Tipo : _____

Complicações Gerais do tratamento: _____

EXAME FÍSICO:

1) Alteração de Equilíbrio: () S/N - () Estático () Dinâmico () Movimentação da cabeça

2) Alterações Auditivas: () S/N - () D/E

3) Alterações Sensitivas: () S/N - Local: _____

Respiração: Traqueostomia () S/N Predomínio: Apical () Diafragmática () Torácica ()

Dificuldades com Atividades Diárias:

atividade	sim	não	atividade	sim	não
Mastigação			Vestir blusa		
Deglutição			Vestir calça		
Fonação			Limpar casa		
Abrir a boca			Tomar banho		

Outras: _____

Presença de dor em região cabeça e pescoço: () S/N

Local: _____

Graduação da dor: () 0. ausência de dor, () 1. dor leve, () 2. dor moderada, () 3. dor severa.

O que faz para melhorar: _____

Relação com a doença: _____

Presença de dor nos ombros: () S/N

Local: _____

Graduação da dor: () 0. ausência de dor, () 1. dor leve, () 2. dor moderada, () 3. dor severa.

Relação com a doença: _____

O que faz para melhorar: _____

Outros locais de dor: _____

Inspeção: Face: assimetria () sim / () não

OBS: _____

Tônus: alteração () sim / () não OBS: _____

Presença de tecido cicatricial: () sim / () não

Local: _____

Vista Anterior: Cabeça: Inclinação () D / () E

Rotação () D / () E

Ombro: Diferença de altura: () S/N - _____

Rotação de ombro: () S/N - _____

OBS: _____

Vista Lateral: Cabeça: () Anteriorizada () Retificada

Dorso: () Aumento da Cifose () Dorso plano

Ombro: () Anteriorizado () Posteriorizado

Vista Posterior: Escápulas: () alada / () normal / () aduzida /

() abduzida

Distância Ângulo inferior da escápula até T8: cm

Espinha da escápula até T3: cm

Escoliose: _____

Palpação:

Músculo	Dor à D	Dor à E	Tônus	Músculo	Dor à D	Dor à E	Tônus
ECM				Digástrico			
Trap. Sup.				Masséter			
Trap. Méd.				Occipitais			
Trap. Inf.				Supra –Hioideo.			
Temp.Ant.							
Temp. Pos.							
Temp. Méd.							

Mobilidade Coluna Cervical (Ativo):

	ACM	ALM	medidas	DOR		ACM	ALM	medidas	DOR
Flexão					Lat. E				
Extensão					Incl.D				
Lat. D					Incl.E				

Mobilidade Coluna Cervical (Passivo):

	ACM	ALM	medidas	DOR		ACM	ALM	medidas	DOR
Flexão					Lat. E				
Extensão					Incl.D				
Lat.D					Incl.E				

Teste de Força Muscular – Coluna cervical

Movimento	Grau	DOR	Movimento	Grau	DOR
Flexão			Lat.E		
Extensão			Lat.D		
Incli.D			Incli.E		

Teste para verificação encurtamentos musculares – Cintura Escapular

Teste	D	E	DOR
Alcance ângulo superior escápula oposto			
Alcance ângulo inferior escápula oposto			
Alcance acrômio oposto			
Alcance das mãos no ângulo inferior escápula bilateralmente			

Mobilidade da Cintura Escapular:

Movimento	DIR	ESQ	DOR	Movimento	DIR	ESQ	DOR
Flexão				Rot.externa			
Extensão				Abdução			
Rot.interna				Adução			

Força Muscular da Cintura Escapular:

Movimento	DIR	ESQ	DOR	Movimento	DIR	ESQ	DOR
Flexão				Rot.externa			
Extensão				Abdução			
Rot.interna				Adução			

OBS. GERAIS: _____

ANEXO 6

DADOS FONOAUDIOLÓGICOS

Nome: _____ Sexo: _____

Raça: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Data avaliação: _____

Diagnóstico: _____

Principal lado acometido: _____

Tratamento: () Cirúrgico - () Laringectomia Total

() Traqueostomia

() Faringolaringectomia Total

Tempo de Pós- Operatório: _____

Complicações cirúrgicas: () sim / () não - Quais: _____

() Radioterápico - OBS: _____

() Quimioterápico

() Esvaziamento Cervical – Tipo: _____

Complicações Gerais do tratamento: _____

Condições dentárias: () Prótese Total / Prótese Parcial: () superior /
() inferior

Tempo de Colocação: () antes do tratamento () após tratamento

Tipo de Comunicação: () Voz esofágica / () Laringe Artificial

Tempo de uso: _____

Localização da Laringe artificial: () D / () E / () Central / () Qualquer
ponto

Dificuldade para a localização do ponto: () sim / () não

Efetividade da Comunicação: () ruim / () boa / () parcial / () ótima

Períodos de melhora na fala durante o dia: () manhã / () Tarde / () não
há períodos de melhora

Comunicação antes da cirurgia: _____

Tempo de Fonoterapia: _____

Terapia Individual: _____

Relato do Paciente em relação à sua fala: _____

ANEXO 07

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____,

declaro estar ciente da minha participação no projeto de pesquisa coordenado pelo pesquisador responsável Professor Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria e pela pesquisadora Cristina Bellini dos Santos, aluna do Curso de Pós – Graduação do departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP / UNICAMP, intitulado “Comportamento Eletromiográfico dos Músculos Esternocleidomastóideo e Paraespinhais Cervicais em Laringectomizados Totais”

O presente trabalho tem por finalidade definir um protocolo de tratamento fisioterápico acessível e eficaz para os pacientes laringectomizados totais, visando a reabilitação e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida. Para isso iremos avaliar através da eletromiografia (exame que verifica a atividade dos músculos) as condições dos músculos do pescoço antes e após a reabilitação fisioterápica.

O exame eletromiográfico será realizado no laboratório de Eletromiografia da Faculdade de Odontologia – FOP. Trata-se de um exame não invasivo, portanto indolor, pois serão utilizados eletrodos de superfícies colocados sob a pele do paciente. O tratamento Fisioterápico é composto de exercícios de alongamento e relaxamento para a musculatura cervical e será realizado em casa e durante acompanhamento semanal no laboratório de Eletromiografia da faculdade de Odontologia - FOP, orientados pela Fisioterapeuta Cristina Bellini dos Santos.

Não existem riscos ou danos previsíveis na realização desse estudo com possibilidade de previsão de indenização. Os possíveis desconfortos que possam surgir são os decorrentes da realização dos exercícios, como presença de dor durante ou após a realização dos exercícios, inflamação local ou espasmos musculares na região do pescoço, onde a realização dos exercícios será suspensa e condutas fisioterápicas a fim de minimizar esses desconfortos serão realizadas juntamente com uma nova avaliação, que irá determinar se o sujeito continua ou não participando da pesquisa.

Os benefícios esperados para os sujeitos participantes da pesquisa são os relacionados aos resultados do tratamento fisioterápico, como o restabelecimento das amplitudes de

movimentos e o equilíbrio muscular, facilitando os movimentos da cabeça e contribuindo para a melhora na qualidade de vida do sujeito.

Existem também outras formas de tratamento aplicadas na reabilitação fisioterápica de pacientes laringectomizados totais, em que se utilizam, além da realização de exercícios (cinesioterapia), a eletroterapia ou técnicas manipulativas, não sendo esta a única e exclusiva forma de tratamento.

Esse projeto está sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria e me é dada a liberdade de recusar ou de retirar meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização ou prejuízo algum.

A qualquer momento posso buscar junto à coordenadora do projeto esclarecimentos de qualquer natureza, inclusive os relativos à metodologia de trabalho.

Os pesquisadores responsáveis garantem o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Estou ciente de que os dados registrados podem vir a ser usados para fins científicos, aqui incluídos publicações e participações em congressos, nos limites da ética e do proceder científico íntegro e idôneo.

Uma cópia do TCLE será entregue ao voluntário contendo os endereços, telefones e e-mails dos pesquisadores e do Comitê de ética em pesquisa (CEP).

Finalmente, fui orientado em relação ao fato de que a participação nessa pesquisa é total e completamente isenta de qualquer ônus financeiro e o único gasto será referente ao transporte do sujeito e que haverá ressarcimento por parte dos pesquisadores.

Data: ____ / ____ / ____ Assinatura: _____

Pesquisadores responsáveis: Paulo Henrique Ferreira Caria, Cristina Bellini dos Santos. Endereço: Av. Limeira , 901 – Piracicaba - S.P.

Telefone: (19) 3412-5332 / (11) 4523-1231

E-mail: phcaria@fop.unicamp.br , bellinicris@fop.unicamp.br

CEP – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

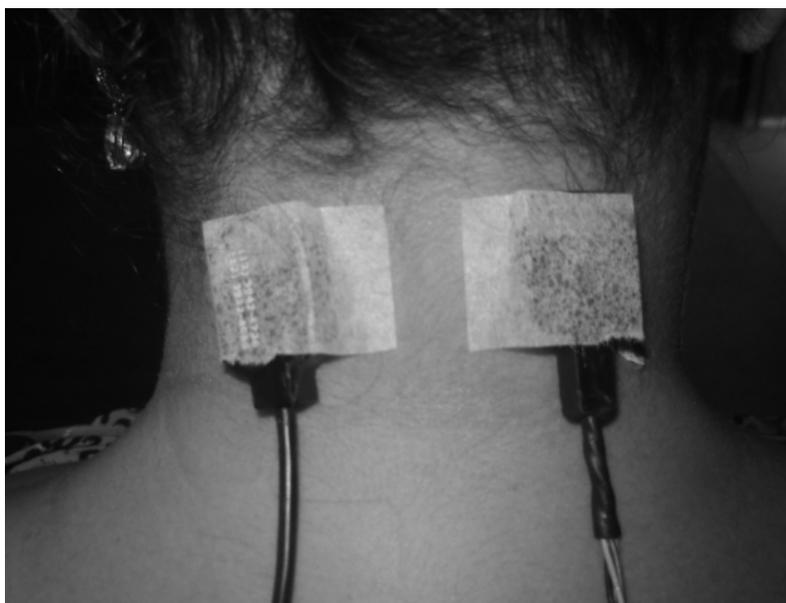
Caixa Postal 52, 13414-903 - Piracicaba, SP.

Telefone: (19) 3412-5349 E-mail: cep@fop.unicamp.br

ANEXO 8

POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS PARA COLETA DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO:

1- Músculos Paraespinhais Cervicais



2- Músculo Esternocleidomastóideo

