

**AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE PARALISIA
DIAFRAGMÁTICA APÓS ESVAZIAMENTO CERVICAL
E SUA IMPLICAÇÃO CLÍNICA NO CURTO PRAZO**

ANNE FLÁVIA SILVA GALINDO SANTANA

**Dissertação apresentada à Fundação Antônio
Prudente para obtenção do título de Mestre
em Ciências**

Área de Concentração: Oncologia

Orientador: Dr. José Guilherme Vartanian

Co-Orientador: Dr. Pedro Caruso

São Paulo

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da Fundação Antônio Prudente

Santana, Anne Flávia Silva Galindo

**Avaliação da ocorrência de paralisia diafragmática após
esvaziamento cervical e sua implicação clínica no curto prazo** / Anne
Flávia Silva Galindo Santana – São Paulo 2015.

42p.

Dissertação (Mestrado)-Fundação Antônio Prudente.

Curso de Pós-Graduação em Ciências - Área de concentração:
Oncologia.

Orientador: José Guilherme Vartanian

Descritores: 1. PARALISIA RESPIRATÓRIA/complicações.
2. ESVAZIAMENTO CERVICAL. 3. NERVO FRÊNICO/lesões
4. ULTRASSONOGRRAFIA.

DEDICATÓRIA

À minha família, meu alicerce, por compreender minha
ausência, incentivo e amor incondicional. Ao meu marido,
por ser minha calma, força e o amor da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À minha família por estarem sempre ao meu lado nas minhas decisões, principalmente, ao meu marido, por me mostrar que eu sempre posso mais. À Neyller, prima querida, que me abriu essa primeira porta.

Ao meu orientador, Dr. José Guilherme Vartanian, pela confiança em mim depositada, pela paciência, incentivo, pelos conhecimentos transmitidos e por me abrir as portas para concretização desta pesquisa.

Ao meu Co-orientador, Dr. Pedro Caruso, pela confiança, paciência, tempo dispendido, didática, pelos ensinamentos e pela grande colaboração, essenciais para execução do trabalho.

À Dra. Gislaine Machado, pela doçura, por dispor seu tempo para realização das ultrassonografias de diafragma, paciência e incentivo no meu aprendizado da técnica, além da confiança de me permitir realizá-las sozinha.

À Dra. Pauliane, pelo auxílio durante a realização dos exames de ultrassom diafragmáticos na UTI, sempre aprendia um pouco mais a cada exame.

À Aninha, nem uma tonelada de chocolate seria suficiente para agradecer toda ajuda ofertada. Muito obrigada pelo apoio, consideração, pelos ensinamentos e carinho.

Aos pacientes e voluntários que aceitaram participar da pesquisa, muito obrigada, sem os quais jamais chegaria até aqui.

À todos os médicos do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço pelo apoio e contribuições. Aos residentes por me ajudarem nos pedidos de exames e atenderem meus pedidos para esperar a realização da ultrassom de diafragma antes da alta.

À todos funcionários do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço pela ajuda e orientação aos pacientes, pelas risadas, conversas comilanças, carinho e amizade. Ganhei amigos queridos.

À todos funcionários do Departamento de Imagem por me acolherem com carinho, mesmo atrapalhando sua rotina.

Aos funcionários das Unidades de Terapia Intensiva e dos andares por colaborarem com minha presença nos setores, no transporte e informações do paciente.

À pós-graduação, principalmente a Luciana e Ana, por serem meios facilitadores na importação do MicroRPM e não medirem esforços para que o mesmo fosse substituído quando defeituoso.

Às amigas, companheiros da pós-graduação, Juliana Verrone, Nathália Duarte e Roberta Lessa, muito obrigada pelos conselhos, por me ouvirem, por tornarem minha rotina mais leve.

À FAPESP e ao CAPES, pelo auxílio à pesquisa e apoio financeiro na forma de bolsa de estudos, sem estes não seria possível desenvolver esta pesquisa.

À Deus, por me abrir os melhores caminhos e apresentar meu caminhar com pessoas do bem.

RESUMO

Santana AFSG. **Avaliação da ocorrência de paralisia diafragmática após esvaziamento cervical e sua implicação clínica no curto prazo.** São Paulo; 2015. [Dissertação de Mestrado-Fundação Antônio Prudente].

Introdução: A lesão de nervo frênico é uma possível complicação dos esvaziamentos cervicais que pode resultar em paralisia diafragmática. A possibilidade de complicações respiratórias deve ser sempre considerada após essas cirurgias, especialmente em pacientes com algum comprometimento prévio da função respiratória. **Objetivos:** Avaliar a ocorrência de paralisia/disfunção diafragmática em pacientes submetidos ao esvaziamento cervical e suas possíveis complicações pulmonares nos pacientes tratados no A.C Camargo Cancer Center. **Metodologia:** Estudo prospectivo com 43 pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos ao esvaziamento cervical que incluía um ou mais dos níveis III, IV e V, os quais foram avaliados em 3 momentos: pré-operatório, pós-operatório imediato (72 horas após a cirurgia) e 30 dias após a cirurgia. A avaliação incluiu a realização de testes de força muscular inspiratória (*SNIP – Sniff Nasal Inspiratory Pressure* e *PIMáx - Pressão Inspiratória Máxima*), ultrassonografia do diafragma para avaliação da sua espessura e mobilidade e radiografia simples de tórax. **Resultados:** A paralisia diafragmática ocorreu em três casos (6,9%), onde dois apresentaram leves repercussões clínicas e um paciente apresentou graves complicações. Os pacientes apresentaram diminuição nos testes de força muscular inspiratória (*SNIP* e *PIMáx*) 72 horas após a cirurgia e significativa redução da espessura diafragmática na avaliação 30 dias após a cirurgia. **Conclusão:** A ocorrência de paralisia diafragmática nos esvaziamentos cervicais do A. C Camargo Cancer Center foi de 6,9%, havendo diminuição da força muscular inspiratória 72 horas após a cirurgia, recuperando-se 30 dias depois, enquanto que, a mobilidade diafragmática não sofreu alterações significativas. Porém a espessura diafragmática apresentou-se menor 30 dias após a cirurgia.

SUMMARY

Santana AFSG. **[Assessment of occurrence of diaphragmatic paralysis after neck dissection and its clinical implication in the short term]**. São Paulo; 2015. [Dissertação de Mestrado-Fundação Antônio Prudente].

Introduction: The phrenic nerve injury is a possible complication of neck dissection that can result in diaphragmatic paralysis. The possibility of respiratory complications should always be considered after these surgeries, especially in patients with a prior impairment of respiratory function.

Objectives: To evaluate the occurrence of diaphragmatic paralysis/dysfunction in patients undergoing neck dissection and possible pulmonary complications in patients treated in A. C Camargo Cancer Center.

Methods: 43 (forty-three) patients studied with head and neck cancer undergoing neck dissection that includes one or more of the levels III , IV and V , which were evaluated in 3 stages: preoperative , immediate postoperative (72 hours after surgery) and 30 days after surgery. The evaluation included muscle strength tests (SNIP - Sniff Nasal Inspiratory Pressure and MIP - Maximum Inspiratory Pressure), diaphragm ultrasonography for evaluation of their mobility (thickness and mobility) and chest X-ray. **Results:** The diaphragmatic paralysis occurred in three cases, where two had mild clinical manifestations, and one patient had severe complications. The patients showed a reduction in muscle strength tests (SNIP and MIP) 72 hours after surgery and significant reduction in diaphragmatic thickness in the evaluation 30 days after surgery. **Conclusion:** The incidence of diaphragmatic paralysis in the neck dissections of A.C. Camargo Cancer Center was 6.9 %, with lower inspiratory muscle strength 72 hours after surgery, recovering 30 days, while diaphragmatic mobility not has changed significantly, but the diaphragm thickness was lower 30 days after surgery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Imagem de ultrassonografia do diafragma.....	16
Figura 2	Evolução da SNIP nos três momentos do estudo.....	27
Figura 3	Fração de espessamento do diafragma nos três momentos do estudo.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados demográficos e clínicos.....	21
Tabela 2	Análise da frequência quanto a localização e tipo histológico do tumor.....	22
Tabela 3	Escala de comorbidade Ace 27 e de performance ECOG.....	23
Tabela 4	Distribuição SNIP e PIMáx.....	25
Tabela 5	Análise de múltiplas comparações entre os três momentos do SNIP e PIMáx.....	26
Tabela 6	Distribuição da intensidade da dor após 72 horas.....	26
Tabela 7	Variação da mobilidade diafragmática entres os três momentos do estudo, durante a respiração tranquila e profunda.....	28
Tabela 8	Variação da espessura diafragmática na CRF e na CPT, e fração de espessamento do diafragma.....	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACE-27	Adult Comorbidity Evaluation - 27
CCP	Câncer de Cabeça e Pescoço
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CP	Cabeça e Pescoço
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CRF	Capacidade Residual Funcional
DB	Deep Breathing
EC	Esvaziamento Cervical
ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group – Performance Status
EMG	Eletromiografia
HPV	Papiloma Vírus Humano
IMC	Índice de Massa Corporal
INCA	Instituto Nacional de Câncer
NF	Nervo Frênico
PA	Pósterio-anterior
Pdi	Pressão Transdiafragmática
PIMáx	Pressão Inspiratória Máxima
QB	Quiet Breathing
SNIP	Sniff Nasal Inspiratory Pressure

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	11
3	MATEIAIS E MÉTODOS	12
3.1	Casuística e tamanho da amostra	12
3.1.1	Critérios de inclusão	12
3.1.2	Critérios de exclusão	12
3.2	Aspectos éticos	13
3.3	Métodos	13
3.3.1	Ultrassonografia do diafragma.....	14
3.3.2	Radiografia simples de tórax	17
3.3.3	Testes de força muscular inspiratória – SNIP e PIMáx	17
3.4	Análise dos dados	18
4	RESULTADOS.....	20
4.1	Dados demográficos e clínicos.....	20
4.2	Avaliação da mobilidade diafragmática	23
4.3	Testes de força muscular inspiratória - SNIP e PIMáx	24
4.4	Mobilidade e espessura diafragmáticas	27
4.5	Radiografia simples de tórax	30
5	DISCUSSÃO	32
5.1	Dados demográficos e clínicos.....	32
5.2	Testes de força muscular inspiratória - SNIP e PIMáx	32
5.3	Mobilidade e espessura diafragmáticas	34
6	CONCLUSÃO	37

7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
----------	---	-----------

ANEXOS

Anexo 1 Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP

Anexo 2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Anexo 3 Avaliação Respiratória

Anexo 4 Ace 27

1 INTRODUÇÃO

O câncer de cabeça e pescoço (CCP) é um termo genérico definido por bases anatômicas e topográficas para descrever tumores malignos desta região do corpo humano. Porém, como a maioria das neoplasias malignas de cabeça e pescoço ocorrem nas mucosas do trato aerodigestivo superior, o termo “câncer de cabeça e pescoço” tem sido empregado usualmente como referência a estas neoplasias mais incidentes. De maneira geral, as neoplasias malignas de cabeça e pescoço ocorrem em torno de 40% na cavidade bucal, 25% na laringe, 15% na faringe, 7% nas glândulas salivares e 13% nos demais locais (Ministério da Saúde 2010).

Em relação a incidência, o câncer de cabeça e pescoço representa cerca de 6-10% dos tumores malignos (MARSILLAC et al. 1995). No Brasil, estimativas do ano de 2014 apontam 11.280 novos casos de câncer de cavidade oral em homens e 4.010 em mulheres, 6.870 novos casos para câncer de laringe e estimam-se 9.200 casos de câncer de tireoide (Ministério da Saúde 2014).

O câncer de cabeça e pescoço tem como causas principais o tabagismo, ingestão de bebidas alcoólicas, predisposição genética, maus hábitos alimentares, exposição ocupacional e mais recentemente, a infecção pelo papiloma vírus humano (HPV), que também tem sido apontada como um importante fator de risco para neoplasias de orofaringe e cavidade oral (KOWALSKI e SANABRIA 2007; KAMINAGAKURA et al. 2012).

As neoplasias malignas desse segmento, geralmente, apresentam grande agressividade local e alto índice de ocorrência de segundos tumores primários, com alta taxa de mortalidade (MARSILLAC et al. 1995).

O tratamento das neoplasias de cabeça e pescoço (CP) depende de vários fatores, sendo o estadiamento clínico um dos fatores mais importantes. Na maioria dos casos, e principalmente nos casos avançados, o tratamento sempre inclui, além do tratamento do sítio primário, o tratamento do pescoço, tanto de forma eletiva (profilática) quanto terapêutica, pois esses tumores frequentemente metastatizam para os linfonodos cervicais. Apesar dos grandes progressos das terapias não-cirúrgicas como a quimioterapia e a radioterapia, a cirurgia continua sendo considerada a terapêutica mais eficaz para a maioria dos cânceres dessa região. Embora essas terapias ocupem papel importante em alguns cenários, como no complemento do procedimento cirúrgico, como tratamento, em casos de doença metastática sistêmica e lesões consideradas irresssecáveis, como tratamento alternativo em situações muito específicas, com intuito de preservação de órgãos e/ou quando as condições clínicas do paciente não permitam o tratamento cirúrgico, ainda sim, a cirurgia continua sendo o procedimento mais adotado e tem seu importante papel no contexto multidisciplinar (FERLITO et al. 2006).

O tratamento cirúrgico do pescoço é rotineiramente denominado esvaziamento cervical (EC) ou linfadenectomia cervical, e consiste na remoção em bloco de grupos de linfonodos e vasos linfáticos que compõem a principal via de drenagem da região de CP (MARSILLAC et al. 1995).

Deve-se a CRILLE em 1906 a primeira publicação da dissecação em bloco das cadeias de linfonodos do pescoço, além de estruturas não linfáticas como o músculo esternocleidomastoideo, a veia jugular interna e o nervo acessório como tratamento radical das metástases cervicais (KOWALSKI e SANABRIA 2007). Essa técnica consistia em garantir que o máximo de linfonodos fosse removido, melhorando tanto o estadiamento quanto o seu efeito terapêutico. MARTIN, em 1951, popularizou a técnica de esvaziamento cervical radical mantendo o tratamento para nódulos palpáveis ou potenciais metástases cervicais por muitas décadas (KERAWALA et al. 2009; KERAWALA et al. 2010). Mesmo permitindo a remoção completa dos linfonodos do pescoço, o esvaziamento cervical radical proposto por CRILLE (1906) e posteriormente difundido por MARTIN (1951), pode resultar em sequelas significativas para o paciente, relacionadas, principalmente, à remoção das estruturas não-linfáticas (FERLITO et al. 2006).

Em meados dos anos 50, a constatação de que era possível realizar uma linfadenectomia em bloco com conservação de estruturas não-linfáticas, quando não comprometidas diretamente pelo tumor, pôde, enfim, diminuir a morbidade e as alterações estéticas produzidas por esse procedimento (SUÁREZ et al. 2013).

Descrita por SUÁREZ et al. (2013), o esvaziamento cervical funcional visava principalmente a preservação do nervo acessório. Posteriormente, esse conceito foi ampliado com a função de proteger um número maior de estruturas, minimizando sequelas pós-cirúrgicas. Após estudos do padrão de

drenagem linfática cervical, propôs-se o esvaziamento de cadeias específicas de grupos de linfonodos, os esvaziamentos seletivos, baseadas na localização do tumor primário (ANDERSEN et al 2001 e SHAH 1990).

De acordo com a *American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery-AAOHNS*, as cadeias linfáticas foram definidas por níveis que vão do I ao VII. Esta sistematização foi descrita para melhor comunicação entre os clínicos e pesquisadores e tem sido largamente aceito, facilitando o relato cirúrgico, sem ambiguidades, permitindo, assim, uma fácil comunicação entre os profissionais da área (ROBBINS 1998; ROBBINS et al. 2008).

Apesar dos crescentes esforços de preservação, a manipulação de várias estruturas anatômicas cervicais ainda pode levar a complicações ou sequelas em variados graus. Essas complicações podem estar relacionadas a técnicas utilizadas no procedimento cirúrgico ou até com condições próprias do paciente (PRIM et al. 2006). Como complicações dos esvaziamentos cervicais, podemos destacar problemas relacionados aos retalhos de pele cervical, pneumotórax, embolia gasosa, hemorragias, seromas, fistula linfática e as sequelas funcionais ligadas a manipulação, lesão ou remoção de estruturas neurais presentes na região (ANDERSEN et al. 2001).

Dentre as lesões de estruturas nervosas causadas pela sua remoção, exposição ou manipulação durante o procedimento cirúrgico, destacaremos a lesão de nervo frênico como objeto desse estudo.

A lesão de nervo frênico (NF) é uma conhecida complicação da cirurgia de EC, apesar de rara e de incidência baixa, em torno de 5%, leva à paralisia diafragmática e possíveis complicações respiratórias posteriores (GOFFART et al. 1988). Muito pouco discutida na literatura, a lesão de NF após EC é uma potencial complicação que deve ser considerada em qualquer paciente que apresente dificuldade respiratória no pós-operatório (MACCAUL et al. 2001).

O NF, que tem origem a partir do 3º, 4º e 5º segmentos cervicais, além do diafragma, também leva alguns filamentos sensoriais ao pericárdio e a pleura. Seu curso anatômico no pescoço é oblíquo, junto com a veia jugular interna, passando por todo escaleno anterior desce para camada pré-vertebral da fáscia cervical profunda e pelas artérias transversais cervicais e supraescapular (GROTH et al. 2010).

Durante o processo cirúrgico de EC pode ocorrer lesão de frênico por transecção acidental, estiramento ou compressão, principalmente, durante o processo de ligadura dos ramos do plexo cervical superficial, ocasionando paralisia diafragmática (MCCOOL 2012). Desta forma, pode ocorrer neuropraxia ou neurotmeze, resultando em transitória ou definitiva paralisia do diafragma, respectivamente. Na paralisia transitória a função diafragmática pode ser restabelecida de 3 dias até 6 meses. Essas complicações são uma causa de dispneia e deve ser sempre considerada como um diagnóstico diferencial em dispneias inexplicáveis (NASON et al 2012).

O diafragma não recebe inervação a partir de segmentos torácicos possibilitando seu funcionamento independente de lesões que afetem os demais músculos inspiratórios, como os intercostais, por exemplo (AZEREDO 2002). Músculo inspiratório por excelência, com superfície de aproximadamente 270 cm^2 , ao se contrair o diafragma é responsável por 50% a 60% da ventilação.

A paralisia diafragmática pode ser unilateral ou, menos comum, bilateral. O comprometimento unilateral é mais frequente, ocorrendo no mesmo lado do EC, porém muitas vezes assintomático e, geralmente, descoberto de forma acidental, durante uma simples radiografia de tórax onde se observa a elevação de uma das hemicúpulas diafragmáticas (YADDANAPUDI et al. 1996). Alguns pacientes podem apresentar sintomas como ortopnéia ou dispnéia aos pequenos esforços. Geralmente os sintomas mais severos ocorrem em pacientes que apresentem comorbidades, tais como obesidade, doença de base pulmonar, fraqueza de outros músculos respiratórios que pioram o quadro dispnéico, principalmente, na posição supina (NASON et al. 2012).

Tanto na paralisia unilateral quanto na bilateral a capacidade de exercício situa-se abaixo do normal levando a um aumento no consumo de oxigênio durante o esforço. No entanto, os sintomas variam de indivíduo para indivíduo (LAGHI e TOBIN 2003).

A localização dos pontos de inserção do diafragma na parede torácica, em indivíduos normais, tem seu movimento na direção caudal durante a inspiração, promovendo a expansão da caixa torácica, gerando

uma pressão pleural negativa e consequente insuflação pulmonar (GIBSON et al. 1989; FELL 1998). Em pacientes com paralisia diafragmática, esse movimento caudal fica ineficiente e como resultado tem-se uma baixa ventilação com possível atelectasia. Além disso, a perfusão na região basal pulmonar, no lado da paralisia, estará também comprometida devido a uma vasoconstrição causada pela hipóxia alveolar, chamada área de *shunt* pulmonar. Portanto, a alteração da relação ventilação/perfusão e diminuição da complacência da caixa torácica estão entre os principais fatores que contribuem com a dispneia nesses pacientes (GROTH et al. 2010).

A respiração paradoxal também pode ser observada como uma característica da paralisia, principalmente em pacientes com paralisia bilateral, na posição supina. Quando presente na unilateral é indicativo de fraqueza generalizada da musculatura respiratória (MCCOOL et al. 2012). Em contraste com a unilateral, a paralisia diafragmática bilateral é sintomática, ocasiona o aumento do trabalho respiratório da musculatura acessória levando à fadiga ou até falência desse grupo, havendo, então, a necessidade de suporte ventilatório.

A possibilidade de paralisia diafragmática causando complicações respiratórias deve ser sempre considerada após cirurgias de EC, especialmente em pacientes com algum comprometimento na função respiratória, seja ela de qualquer origem. Nas lesões unilaterais, mesmo assintomáticas, é um fator potencial para complicações pulmonares caso não seja diagnosticada. Portanto, o diagnóstico precoce dessa complicação

pós-cirúrgica faz-se necessário para uma boa evolução no pós-operatório com diminuição de sequelas e rápida recuperação desses pacientes.

Clinicamente, há suspeita de disfunção diafragmática através da redução do reflexo de tosse, fracasso no desmame, com movimentação paradoxal da parede abdominal e agravamento da dispnéia em decúbito dorsal.

Alguns exames podem confirmar a presença de paralisia diafragmática. O exame de radiografia de tórax pode revelar elevação de um dos hemidiafragmas com subsequente atelectasia basal. Porém, a elevação de ambos hemidiafragmas, comum em pacientes sob ventilação mecânica, pode ser interpretado como “esforço inspiratório pobre” ou baixo volume pulmonar, tendo assim, baixa especificidade para diagnóstico de paralisia diafragmática (MCCOOL e TZELEPIS 2012).

O “sniff test” ou *Sniff Nasal Inspiratory Pressure-SNIP* consiste em avaliar a mobilidade do diafragma, através da medida de sua força, durante um esforço inspiratório curto e forte pelo nariz. Embora o *sniff test* possa ser usado para o diagnóstico de paralisia diafragmática unilateral, para as bilaterais não deve ser considerado. Resultados falso-positivos no *sniff test* ocorrem em até 6% dos pacientes sem paralisia. Falso-negativos podem ocorrer pela contração ativa da musculatura abdominal durante a expiração de volumes abaixo da capacidade residual funcional, seguida de um relaxamento abrupto dessa musculatura no início da inspiração, resultando no movimento caudal do diafragma paralisado e esse movimento pode ser

falsamente interpretado como contração do diafragma (PRINGET et al. 2004; MCCOOL e TZELEPIS 2012).

A pressão inspiratória máxima (PIMáx) , assim como o *sniff test*, é um teste de força muscular inspiratória muito importante em distintas situações patológicas que podem levar à alterações na força contrátil não só do diafragma, como também dos músculos acessórios da respiração e quando essa técnicas são utilizadas juntas tornam a avaliação diafragmática mais sensível e confiável (AZEREDO 2002; PRINGET et al. 2004; ARAUJO et al. 2012).

Medidas diretas de avaliação do diafragma são classificadas em invasivas e não invasivas. Dentre as medidas invasivas estão a medida da pressão transdiafragmática (Pdi) que usa transdutores esofágicos e gástricos durante o esforço inspiratório máximo ou durante a estimulação do nervo frênico. No entanto, além de ser um exame invasivo, é demorado e não indicado para o diagnóstico de fraqueza unilateral do diafragma.

Fluoroscopia, tomografia computadorizada, ressonância magnética dinâmica, eletromiografia (EMG) do diafragma são técnicas que também podem ser utilizadas para avaliação do diafragma, porém apresentam limitações como alto custo, necessidade de transporte do paciente, exposição à radiação, disponibilidade limitada, dentre outros (MCCOOL e TZELEPIS 2012; SARWAL et al. 2013), enquanto a ultrassonografia do diafragma vem sendo reconhecida como rápido, fácil, portátil e um preciso método não invasivo de avaliação da função diafragmática, principalmente no leito, podendo ser usada no diagnóstico tanto de paralisia diafragmática

unilateral quanto bilateral, medir fraqueza muscular diafragmática, além de monitorar sua recuperação (MATAMIS et al. 2013).

Com base no exposto, considerando-se a escassez de estudos que abordam o tema, principalmente no nosso meio, as possíveis implicações clínicas tanto para diagnóstico quanto para tratamento das complicações pulmonares decorrentes da paralisia/disfunção diafragmática, associamos às medidas de desempenho da força muscular inspiratória às medidas obtidas através da ultrassonografia do diafragma com a finalidade de diagnóstico e acompanhamento dos pacientes submetidos ao EC no A.C. Camargo Cancer Center.

2 OBJETIVO

Avaliar a ocorrência de paralisia/disfunção diafragmática após EC e suas possíveis repercussões clínicas no curto prazo nos pacientes tratados no A.C. Camargo Cancer Center.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CASUÍSTICA E TAMANHO DA AMOSTRA

Estudo prospectivo não-randomizado, onde foram incluídos 43 pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos ao esvaziamento cervical que incluía um ou mais dos níveis linfonodais III, IV e V.

3.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos pacientes adultos (> 18 anos), de ambos os gêneros, com diagnóstico de câncer de cabeça e pescoço, com indicação de EC, no qual a cirurgia proposta incluía um ou mais dos seguintes níveis linfonodais cervicais: III, IV e/ou V, tratados no A.C. Camargo Cancer Center.

3.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os pacientes já submetidos a esvaziamento cervical prévio, pacientes que apresentaram paralisia diafragmática prévia ou detectada na avaliação pré-operatória e que apresentaram complicações pós-operatórios que impossibilitaram a realização das avaliações, pacientes com doença neuromuscular prévia, indivíduos incapazes de compreender e/ou realizar as manobras exigidas para a medida de força muscular inspiratória (SNIP e PIMáx), e os pacientes

que se recusaram assinar o termo de consentimento livre e esclarecido do estudo proposto.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do A. C. Camargo Cancer Center, aprovado sob número 1763/13

Todos os pacientes da pesquisa foram consultados e, ao concordarem em participar, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.3 MÉTODOS

Os pacientes elegíveis para o estudo foram avaliados em 3 momentos: no pré-operatório, pós-operatório imediato (72 horas após a cirurgia) e 30 dias após a cirurgia.

Na avaliação pré-operatória foram coletados dados demográficos como sexo, idade, estatura, peso, IMC e anotados junto com uma escala de performance de atividades de vida diária, a *Eastern Cooperative Oncology Group – Performance Status – ECOG* (Anexo 3). Nesse primeiro momento os pacientes também foram submetidos a uma avaliação de comorbidades através de protocolo específico *Adult Comorbidity Evaluation – 27 (ACE-27)* (Anexo 4), a uma radiografia simples de tórax, uma ultrassonografia de diafragma no lado proposto para o esvaziamento (nos casos de

esvaziamento bilateral, a ultrassonografia do diafragma foi realizada bilateralmente) e aos testes de força muscular inspiratória (SNIP e PIMáx).

No pós-operatório imediato, 72 horas após a cirurgia, esses pacientes foram submetidos a uma nova radiografia simples de tórax e nova ultrassonografia do diafragma no leito para acompanhamento da mobilidade e espessura diafragmática no lado esvaziado e também a uma segunda avaliação de força muscular inspiratória. Os procedimentos acima citados foram repetidos ao final de 30 (trinta) dias após a cirurgia.

3.3.1 Ultrassonografia do diafragma

A ultrassonografia foi realizada em um primeiro momento antes da cirurgia e em dois momentos após o processo cirúrgico, no pós-operatório imediato - 72 horas após a cirurgia, e 30 (trinta) dias após o esvaziamento cervical. Com o objetivo de observar a dinâmica diafragmática através de alterações na sua espessura e mobilidade.

Todos os exames de ultrassonografia foram realizados com o aparelho IU22 – Philips (Philips, Bethell, WA, USA). Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal com elevação da cabeceira em torno de 30° nas três fases do estudo para que os procedimentos pudessem ser reproduzidos de forma padronizada nos três momentos.

Foi utilizada a incidência intercostal em modo B com transdutor linear de 10MHz para melhor visualização da zona de aposição diafragmática durante a inspiração e consequente mensuração da espessura do diafragma.

Na zona de aposição, o diafragma é observado como uma estrutura de três camadas distintas: uma camada central não ecogênica, rodeada por outras duas ecogênicas, as pleuras peritoneal e diafragmática, onde a espessura do diafragma é dada através da medida da distância entre essas três camadas. A espessura foi medida ao final da expiração, ou seja, na capacidade residual forçada (CRF), como mostra a Figura 1, e ao final da inspiração completa – capacidade pulmonar total (CPT), foram captadas três medidas de espessura tanto na CRF quanto na CPT (MATAMIS et al. 2013).

Para medida da mobilidade diafragmática foi utilizado o modo M do ultrassom com incidência subcostal anterior na linha média claviclar ou, quando essa via não era ideal para visualização do hemidiafragma, utilizamos a intercostal. Essa técnica é realizada utilizando o transdutor convexo de 3,5 – 5MHz no modo M para visualizar as estruturas anatômicas ao longo da linha selecionada. Os pacientes são vistos ao longo dos eixos do espaço intercostal com o fígado servindo de janela acústica do lado direito e o baço do lado esquerdo. Nesse modo também observamos a velocidade de contração do músculo (slope), o tempo inspiratório e a duração do ciclo respiratório (Figura 1). Foram colhidas três medidas da mobilidade do músculo diafragma na respiração tranquila e durante a respiração profunda.

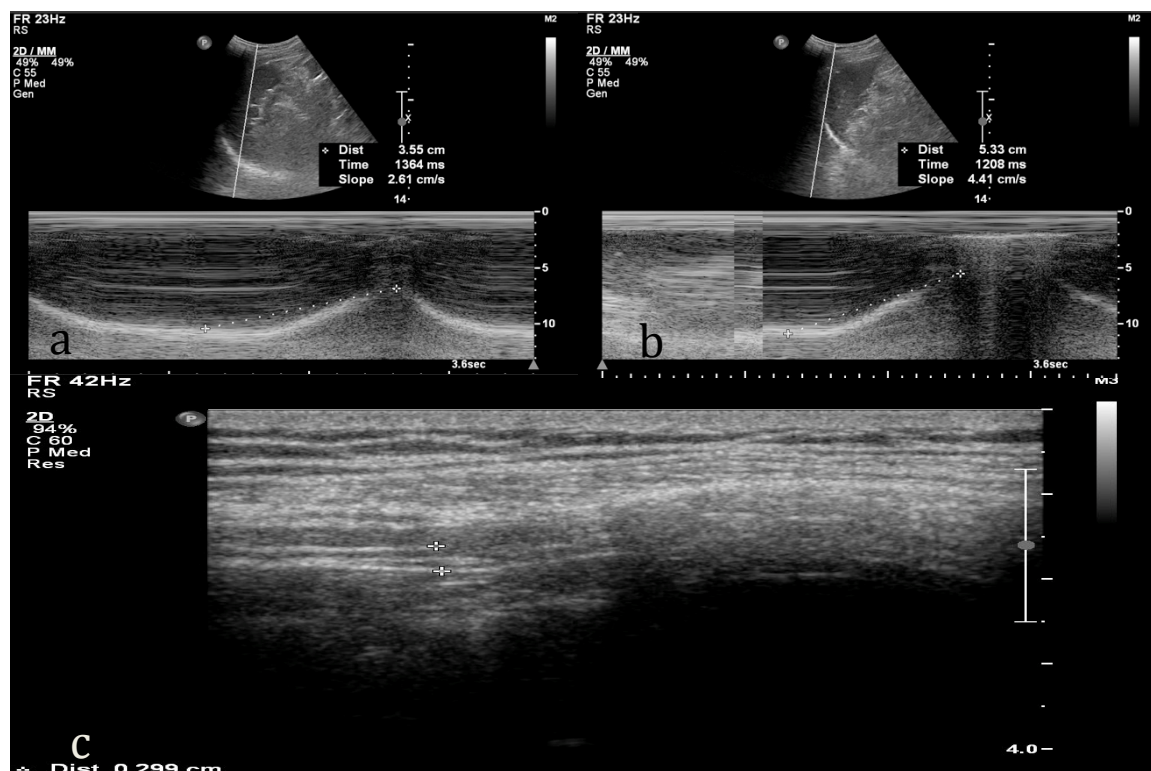


Figura 1 – Imagens de ultrassonografia do diafragma realizada em um dos pacientes do estudo. **a:** Mobilidade diafragmática em respiração tranquila. **b:** Mobilidade diafragmática em respiração profunda. **c:** Espessura diafragmática na CRF dada pela medida entre as três camadas vistas na zona de aposição diafragmática.

Como mostra a Figura 1 (a e b), para a medida da mobilidade o aparelho calcula a distância entre a linha de base e o pico da curva, antes do início da expiração. A medida da espessura é feita calculando a distância entre as três camadas vistas na zona de aposição (TESTA et al. 2011).

Posteriormente foi calculada a média aritmética a partir das três medidas de cada ciclo, obtendo assim, o valores de excursão (respiração tranquila e profunda) e espessura (CRF e CPT) diafragmáticas. Com objetivo de detectar a ocorrência de possível fraqueza ou paralisia dessa musculatura (SARWAL et al. 2013; MATAMIS et al. 2013).

3.3.2 Radiografia simples de tórax

O paciente foi submetido à radiografia simples de tórax nas três fases do estudo em caráter complementar. Um procedimento de rotina em pacientes cirúrgicos e em unidades de terapia intensiva, onde foi preconizada a observação do posicionamento das hemicúpulas do diafragma e a presença de alterações no parênquima pulmonar. Preconizou-se o posicionamento do paciente em pé durante a realização deste exame.

3.3.3 Teste de força muscular inspiratória – SNIP e PIMáx

SNIP ou *sniff test* e a PIMáx foram usadas para medida de força muscular inspiratória. Os procedimentos foram realizados com manovacuômetro digital – MicroRPM (Micro Medical/CareFusion, Kent, UK). As manobras foram realizadas com indivíduo na posição sentada, joelhos flexionados a 90°, pés apoiados no solo, tronco ereto. Todos foram inicialmente orientados e devidamente treinados para aprendizado e execução correta dos testes.

Durante a medida de pressão inspiratória nasal (SNIP) o indivíduo esteve com uma narina ocluída por plugue nasal conectada ao aparelho. Foi solicitada, após uma expiração lenta até a capacidade residual funcional, a realização de uma forte fungada (PRINGET et al. 2004). Após a realização correta da técnica, iniciou-se o teste com sequência de dez repetições, com intervalo de trinta segundos entre elas. Ao final de dez manobras, o maior valor foi considerado como a pressão inspiratória nasal do indivíduo (ARAÚJO et al. 2012).

Para PIMáx o indivíduo foi conectado ao aparelho através de um orifício bucal, utilizando clipe nasal. Após uma expiração lenta e profunda, até o volume residual, foi solicitado ao paciente um esforço inspiratório máximo. Os pacientes realizaram três manobras com medidas aceitáveis mantidas por pelo menos um segundo, com um minuto de intervalo entre as repetições, o maior valor aceitável foi considerado a PIMáx do paciente (AZEREDO et al. 2002).

Os pacientes traqueostomizados durante o procedimento cirúrgico foram submetidos apenas a avaliação de pressão inspiratória máxima (PIMáx), conectando o aparelho à cânula de traqueostomia, com o balão (*cuff*) insuflado. Na terceira fase do estudo, após 30 dias do procedimento cirúrgico, os pacientes que ainda portavam cânula de traqueostomia e por esse motivo não puderam realizar nenhuma das manobras de força muscular inspiratória.

Na segunda avaliação, 72 horas após o ato cirúrgico, utilizamos a Escala Numérica da dor onde os pacientes eram questionados quanto a intensidade da dor no momento do exame, quantificando-a numa escala que variava entre 0 e 10, sendo 0 a ausência de dor e 10 para a intensidade de dor máxima. Com propósito de correlacionar sua influência na realização das manobras de força muscular inspiratória.

3.4 Análise dos dados

Inicialmente avaliamos através do teste de Kolmogorov-Smirnov, se os dados apresentavam distribuição normal ou não. Para as avaliações da

espessura e excursão diafragmática, utilizamos o método de variância (one-way Anova) com correção de Bonferroni, para comparar os três momentos do estudo. Também utilizamos o mesmo método para análise e comparação dos três momentos do SNIP e da PIMáx com POST ROC TEST – TUKEY.

O valor de significância foi considerado em $p < 0,05$ e o SPSS 20.0 foi utilizado para os testes estatísticos.

4 RESULTADOS

4.1 DADOS DEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

Foram avaliados 56 pacientes no pré-operatório, porém, 13 foram excluídos do estudo por não preencherem os critérios de inclusão, dos quais, dois apresentaram problemas pós-operatórios que impossibilitaram a realização das avaliações e 11 tiveram a realização do esvaziamento cervical abortada durante o procedimento cirúrgico. Foram, portanto, 43 pacientes estudados, onde 30 pacientes foram submetidos ao esvaziamento cervical unilateral e 13 pacientes submetidos ao esvaziamento bilateral, totalizando 56 nervos sob risco avaliados no primeiro e segundo momento do estudo.

Na terceira etapa do estudo, tivemos algumas dificuldades, principalmente em relação ao retorno dos pacientes para novas avaliações. Grande parte dos pacientes era originária de outros estados e, assim, oito continuaram com o tratamento em seu local de origem. Além deste fator, houve um óbito e nove pacientes foram perdidos de vista ou recusaram-se a continuar no estudo. Desta forma, a avaliação após 30 dias do esvaziamento cervical incluiu 25 pacientes, sendo 5 deles esvaziados bilateralmente, portanto, 30 nervos sob risco.

O termo “nervo sob risco” será usado apenas nos resultados da avaliação da mobilidade e espessura diafragmáticas durante os exames de

ultrassonografia, pois é quando será levado em conta cada nervo frênico/hemidiafragma separadamente.

Ao final das coletas os dados foram submetidos à análise estatística através do programa SPSS versão 20.0. Os dados apresentaram distribuição normal através do teste de Kolmogorov-Smirnov, exceto ACE 27 e ECOG.

A nossa amostra de 43 pacientes tem o predomínio do sexo masculino com 24 (55,8%) pacientes e 19 (44,2%) mulheres. A Tabela 1 demonstra a distribuição das variáveis demográficas.

Tabela 1 - Dados demográficos e clínicos.

	<i>Média</i>	<i>Min - Max</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Idade (anos)	51,23	23 – 84	15,74
Peso (Kg)	70,88	45 – 110	15,22
Altura (cm)	1,67	1,48 – 1,86	0,07
IMC	25,22	15,5 – 38	5,28

IMC = índice de massa corporal, Min = mínimo, Max = máximo

A Tabela 2 mostra a distribuição da localização do tumor nos pacientes avaliados, bem como seu tipo histológico.

Tabela 2 - Análise da frequência quanto a localização e tipo histológico do tumor.

Variável	Categoria	N(%)
Localização do tumor	Boca	17(39,5)
	Tireoide	18 (41,9)
	Glândulas Salivares	2 (2,7)
	Orofaringe	1 (2,3)
	Hipofaringe	1 (2,3)
	Laringe	1 (2,3)
	Seios da Face	1 (2,3)
	Cavidade Nasal	1 (1,3)
	Recidiva de outras localidades	1 (2,3)
Tipo Histológico	Carcinoma epidermoide	21 (48,8)
	Ca Papilífero	17 (39,5)
	Ca Mucoepidermóide	2 (4,7)
	Ca Medular	1 (2,3)
	Estesioneuroblastoma	1 (2,3)
	Ca Células de Merkel	1 (2,3)

As avaliações de comorbidade, através do Ace 27 e escala de performance ECOG, podem ser observadas na tabela 3. A tabela mostra que a maioria dos pacientes tinha nenhuma (41,9%) ou leve (32,6%) comorbidade associada à doença, apenas um paciente apresentou grau severo de comorbidade. Para quantificar o bem-estar físico e atividades de vida diária geral, usamos a escala de performance ECOG. A tabela mostra que 74,4% dos nossos pacientes apresentaram score 0 na escala, caracterizando que a maioria dos pacientes eram assintomáticos e desenvolviam suas atividades de forma independente antes da cirurgia.

Tabela 3 - Escala de comorbidade ACE 27 e de performance ECOG.

Variável	Categoria	N(%)
Ace 27	Severo	1 (2,3)
	Moderado	10 (23,3)
	Leve	14 (32,6)
	Nenhuma	18 (41,9)
ECOG	0	32 (74,4)
	1	4 (9,3)
	2	7 (16,3)

Ace-27 = escala de comorbidade, ECOG= escala de performance

4.2 AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE DIAFRAGMÁTICA

Encontramos 3 (6,9%) casos de paralisia diafragmática nos 43 pacientes avaliados nas 72 horas de pós-operatório, sendo dois no sexo masculino e um do sexo feminino, confirmadas após exame de ultrassonografia. Todos apresentaram paralisia diafragmática unilateral (dois foram submetidos ao esvaziamento cervical bilateral e um unilateral), onde dois deles não apresentaram repercussões clínicas importantes, além de leve dispneia aos pequenos esforços e atelectasia detectada ao exame de radiografia de tórax no lado paralisado. Um apresentou dificuldades no desmame da ventilação mecânica, grande atelectasia e derrame pleural ipsilateral à paralisia, permanecendo por maior tempo na unidade de terapia intensiva.

4.3 TESTES DE FORÇA MUSCULAR INSPIRATÓRIA - SNIP E PIMÁX

A utilização dos dois teste de força muscular inspiratória obtida nos três momentos do estudo tornou o exame mais sensível, além de ter sido realizado 72 horas após o processo cirúrgico, evitando a presença de efeito residual de anestésicos e drogas sedativas, garantindo que o paciente estivesse consciente e apto para realizar as manobras que os testes de força muscular inspiratória exigiam.

Em relação ao SNIP, iniciamos o primeiro momento com 43 pacientes, no segundo momento esse número reduz para 27(62,8%), pois 16(37,2%) deles encontravam-se traqueostomizados, impossibilitando a realização da manobra do SNIP e passando para 22(51,15%) no terceiro momento, desta vez em decorrência da permanência da traqueostomia e por motivos citados anteriormente. A PIMáx pode ser obtida mesmo com a presença de traqueostomia, desde que o *cuff* esteja insuflado, então, no segundo momento apenas um paciente deixou de fazer o teste, pois possuía ressecção em lábios impossibilitando a adaptação ao bucal do aparelho. No terceiro momento reduz para 22(51,15%) pacientes, pois os pacientes permaneceram com cânula de traqueostomia, mas desta vez sem *cuff*, impossibilitando a realização do exame.

A Tabela 4 mostra a variação da média do SNIP e PIMáx no três momentos do estudo, nota-se que há uma queda na média geral de ambos os testes nas primeiras 72 horas após o ato cirúrgico, porém recuperando

sua força 30 dias depois.

Tabela 4 – Distribuição da SNIP e PIMáx.

		N	Média	DP
SNIP	Pré-op.	43	78,3	23,42
	72h	27	54,5	20,44
	30 dias	22	74,8	30,24
PIMáx	Pré-op.	43	85,9	32,64
	72h	42	44,6	21,52
	30 dias	22	75,8	26,35

DP = desvio padrão

Ao comparar os três momentos entre si, como mostra a Tabela 5, observamos que existe uma diferença estatisticamente significativa entre o primeiro momento (pré-operatório) e o segundo (72 horas após a cirurgia) tanto para o SNIP quanto para PIMáx, confirmando a diminuição da força da musculatura inspiratória após a cirurgia. Fatores como dor, edema ou trauma cirúrgico podem influenciar nas manobras. Porém é importante frisar que a dor não foi um fator influenciador, pois 41,8% dos pacientes relataram não sentirem dor durante os testes, enquanto que apenas 1,8% relatou dor intensa que pudesse interferir no esforço da manobra (Tabela 6).

Tabela 5 - Análise de múltiplas comparações entre os três momentos do SNIP e PIMáx.

			Conf.-95%	Conf.95%	p
SNIP	Pré-op	72h	9,37	38,04	0,00
		30 dias	-11,60	18,56	0,84
PIMáx	Pré-op	72h	25,94	56,64	0,00
		30 dias	-8,06	28,27	0,38

Conf. = intervalo de confiança, p <0,05

Tabela 6 - Distribuição da intensidade da dor após 72 horas.

	Leve			Moderada				Intensa		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f	23	4	8	9	8	2		1		
(%)	41,8	7,3	14,5	16,4	14,5	3,6		1,8		

F = frequência, (%) = frequência em porcentagem

Na análise individual cinco pacientes apresentaram SNIP menor que 5% em relação ao valor normal já no pré-operatório e esses pacientes apresentaram 20% de diminuição no pós-operatório.

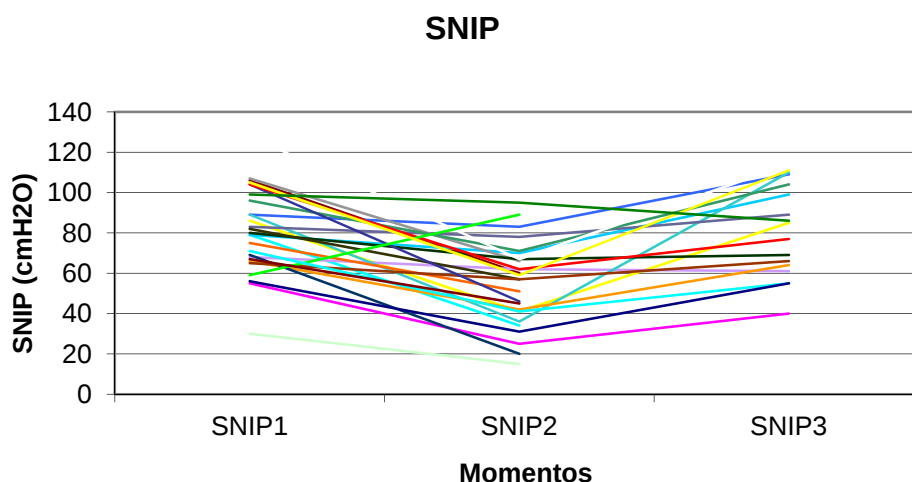


Figura 2 – A figura mostra a evolução do SNIP nas três fases do estudo através da análise individual. Observamos que ele cai nas primeiras 72 horas após a cirurgia, recuperam-se 30 dias após

4.4 MOBILIDADE E ESPESSURA DIAFRAGMÁTICA

Como relatado anteriormente, contamos com a participação de 43 pacientes, dos quais 13 tiveram análise bilateral do diafragma, totalizando 56 nervos sob risco, ou seja, diafragmas examinados no segundo momento, enquanto que no terceiro momento, foram 25 pacientes (5 bilaterais), finalizando com 30 nervos sob risco.

A combinação do exame de ultrassonografia do diafragma e os testes de força muscular inspiratória tornam o estudo mais específico e sensível, para detectar a fraqueza da musculatura inspiratória, enfatizando o diafragma.

A Tabela 7 mostra que não houveram alterações estatisticamente significativas na mobilidade diafragmática tanto na respiração tranquila – (QB – Quiet Breathing) quanto na respiração profunda (DB – Deep Breathing) nos três momentos do estudo.

Tabela 7 - Variação da mobilidade do diafragma entre os momentos do estudo, durante a respiração tranquila e profunda.

			Conf.-95%	Conf.95%	p
MobilidadeQB	Pré-op	72h	-0,147	0,559	0,35
		30 dias	-0,000	0,834	0,051
Mobilidade DB	Pré-op	72h	-0,107	1,390	0,109
		30 dias	-0,506	1,262	0,570

Conf. = intervalo de confiança, p<0,05, QB = respiração tranquila, QD = respiração profunda

A espessura diafragmática na CRF foi menor 30 dias depois da cirurgia comparado com o pré-operatório, mas não observamos diferença nas primeiras 72 horas. A espessura na CPT comporta-se da mesma forma que na CRF, apresentando p = 0,002, pressupondo atrofia na musculatura diafragmática após 30 dias (tabela 8). A Tabela mostra também a fração de espessamento (Thickening – Fraction) que representa a taxa (porcentagem) de variação da espessura entre a CRF e CPT, obtida a partir da fórmula abaixo:

$$\left(\frac{\text{CPT}-\text{CRF}}{\text{CRF}} \right) \times 100$$

A diferença na fração de espessamento foi significativa entre o pré-operatório e 30 dias, mas não foi significativa comparado com 72 horas, reiterando uma possível atrofia na musculatura do diafragma (tabela).

Tabela 8 – Variação da espessura na CRF e CPT, e fração de espessamento do diafragma

			Conf.-95%	Conf.95%	p
EspessuraCRF	Pré-op	72h	-0,013	0,036	0,520
		30 dias	0,005	0,064	0,017
EspessuraCPT	Pré-op	72h	-0,031	0,098	0,435
		30 dias	0,372	0,190	0,002
Fração de Espessamento	Pré-op	72h	-22,07	34,31	0,863
		30 dias	1,115	67,84	0,041

Conf. = intervalo de confiança, $p < 0,05$

Ao juntarmos as análises da força muscular inspiratória (SNIP e PIMáx), podemos dizer que o paciente apresentou fraqueza nas primeiras 72 horas após a cirurgia, houve diminuição da SNIP e da PIMáx, porém o espessamento e a mobilidade não apresentaram grandes diferenças. No entanto, após um mês, esses pacientes recuperam-se, mas a mobilidade e a espessura apresentaram diminuição.

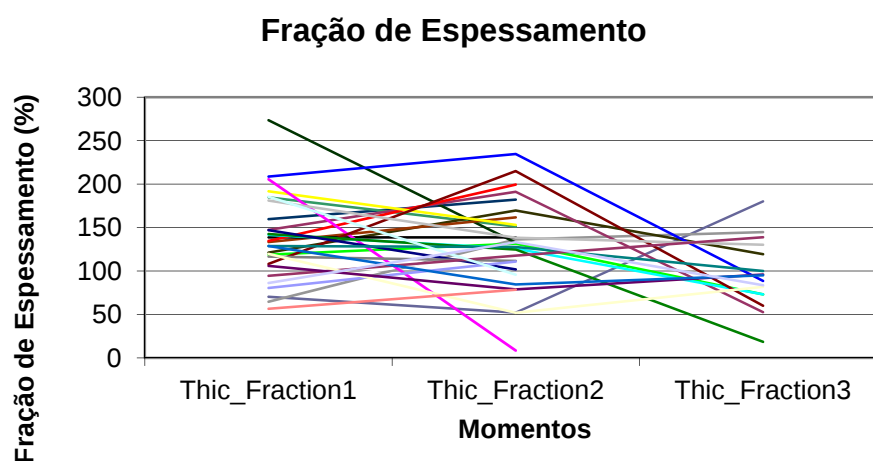


Figura 3 - O comportamento da fração de espessamento do músculo diafragma nos três momentos do estudo através da análise individual. Observamos uma diminuição na fração de espessamento 30 dias após a cirurgia.

A disfunção diafragmática persistente, representada por 20% de diminuição da mobilidade em relação ao basal (SUMMERHILL et al. 2008), foram observadas em 9 diafragmas que ficaram fracos após 30 dias. Constatamos que 34% dos pacientes avaliados apresentaram mobilidade diminuída na respiração tranquila já no pré-operatório (comparado aos valores de referência da literatura).

A análise individual de 5 diafragmas em 4 pacientes mostrou que a mobilidade na respiração tranquila e a SNIP diminuídas em mais de 20% ocorreu em pacientes que já apresentaram valores de SNIP e mobilidade baixos no pré-operatório. A correção para confundidores não pode ser feita pelo baixo número de eventos do estudo, mas podemos pressupor que, assim como a diminuição do SNIP.

Constatamos que a localização primária do tumor, tipo de esvaziamento, lado esvaziado, medidas antropométricas, fatores relacionados as comorbidades, idade e sexo não apresentaram relação estatisticamente significativa com a diminuição da mobilidade diafragmática.

4.5 RADIOGRAFIA SIMPLES DE TÓRAX

Os exames de radiografia de tórax foram feitos na incidência pósterio-anterior (PA) e perfil, com o paciente de pé, quando possível. Nos pacientes em unidade de terapia intensiva os exames eram feitos no leito, com o decúbito elevado ao máximo suportado pelo paciente e por seu estado físico. Observamos atelectasia nos três diafragmas paralisados, com

desnívelamento das cúpulas diafragmáticas, apresentando elevação no lado paralisado na radiografia após 72 horas e um dos diafragmas apresentou também grande derrame pleural. Trinta dias após a cirurgia, dois apresentavam cúpulas diafragmáticas niveladas com total recuperação da atelectasia e um ainda apresentava desnível das cúpulas com presença de atelectasia, porém em boa evolução.

5 DISCUSSÃO

5.1 DADOS DEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

Como apresentado nos resultados não existe correlação entre idade, sexo, peso, estatura como fator que pode contribuir para lesão de nervo frênico durante o procedimento cirúrgico. Outros fatores como escala de performance ECOG, comorbidades, além dos fatores intrínsecos ao tratamento do câncer de cabeça e pescoço, tais como tipo histológico, localização ou tipo de esvaziamento tampouco tem relação direta com as lesões. Confirmando que o dano mais comum ao nervo frênico durante o processo cirúrgico de cabeça e pescoço ocorra por transecção, compressão, alongamento e hipotermia (MCCOOL e TZELEPIS 2012).

5.2 TESTES DE FORÇA MUSCULAR INSPIRATÓRIA - SNIP E PIMÁX

A avaliação da força muscular inspiratória através do SNIP e PIMáx tornaram os resultados mais consistentes e confirmam sua importância no reconhecimento da fraqueza muscular, embora não existam relatos da literatura que mostrem a relação da força muscular respiratória com cirurgia de cabeça e pescoço.

Estudos que compararam a força muscular inspiratória de pacientes

entre o pré-operatório e o pós-operatório de cirurgia cardíaca, mostram que tanto o SNIP quanto a PIMáx caem nas primeiras horas após a cirurgia, e essa diminuição está ligada diretamente a fatores como dor, edema, presença de dreno e principalmente a disfunção do diafragma como resultado de lesão no nervo frênico (GRAETZ et al. 2012).

No entanto, nosso estudo mostra que a dor não é um fator limitante para a realização das manobras de SNIP e PIMáx, já que apenas 1,8% dos pacientes relataram dor intensa, que justificaria os baixos índices de força muscular.

Diferente da PIMáx, o SNIP é um técnica mais simples, de manobra fácil e curta e que envolve menor esforço inspiratório e risco de fadiga, importantes no pós-operatório (PRINGET et al. 2004). A PIMáx foi usada como complemento ao SNIP. Juntas essas duas técnicas são aplicadas para avaliação em indivíduos saudáveis, pacientes com doenças neuromusculares, lesões de medula espinhal, doença pulmonar obstrutiva crônica e em avaliações pré e pós-operatórias de cirurgias cardíacas e laparotomias (HUANG et al. 2014). Em seu estudo, NAVA et al. demonstrou recrutamento de 100% das fibras musculares diafragmática durante a manobra de SNIP ao EMG, enquanto que 61% durante a manobra de PIMáx. Porém não há correlações com cirurgias de cabeça e pescoço, como citado acima, tampouco aliando essa técnica ao exame de ultrassonografia do diafragma, fazendo deste estudo uma forte contribuição para literatura.

Um ponto importante a ser colocado é a correlação entre os valores de SNIP e PIMáx obtidos no pós-operatório, considerando que quando os

valores de PIMáx são baixos, o SNIP promove um meio de distinção entre fraqueza muscular e dificuldade de realizar esforço contínuo e sustentado com via aérea ocluída. Portanto, podemos dizer que os pacientes submetidos ao esvaziamento cervical, de fato, apresentaram redução da PIMáx, uma vez que também houve redução na manobra que demanda menor esforço, o SNIP.

5.3 MOBILIDADE E ESPESSURA DIAFRAGMÁTICA

Estudos relacionando lesão de nervo frênico com cirurgia de cabeça e pescoço são escassos. O diagnóstico da paralisia diafragmática é feito com base nos achados clínicos, que muitas vezes passam despercebidos, principalmente nas paralisias unilaterais, pois normalmente são assintomáticas (YADDANAPUDI et al. 1996; MACCAUL et al. 2001). Alguns autores evidenciam a sensibilidade e especificidade da ultrassonografia para avaliação do diafragma, além de ser um procedimento não invasivo, de fácil transporte e reprodutibilidade (ZANFORLIN et al. 2014)

No presente estudo, conseguimos diagnosticar a paralisia diafragmática em três pacientes, mesmo nos pacientes assintomáticos, através da ultrassonografia do diafragma. Nesses casos observamos a ausência de movimento/amplitude diafragmática durante as incursões respiratórias, como também diminuição no espessamento, mesmo que estatisticamente não significativo, no pós-operatório imediato (72 horas após a cirurgia).

A disfunção diafragmática contribui para etiologia de complicações pulmonares em pós-operatórios de cirurgias torácicas e abdominais, levando ao aumento do tempo de internação hospitalar (MATAMIS et al. 2013). Em nosso estudo, constatamos que a disfunção diafragmática contribui para o aparecimento de repercussões pulmonares, principalmente atelectasia.

A correlação entre os testes de força muscular respiratória com paralisia diafragmática incluem diminuição na PIMáx, principalmente na posição supina (SUMMERHILL et al. 2008; NOH et al. 2014). Os sintomas de distúrbios respiratórios restritivos são inespecíficos e podem estar ausentes em pacientes na paralisia unilateral. Porém, podem aumentar a suspeita de fraqueza muscular respiratórias e sugerem mais testes, especialmente relacionados a preservação da função pulmonar (SUMMERHILL et al. 2008).

Os pacientes apresentaram diminuição no SNIP e PIMáx nas primeiras 72 horas, sugerindo diminuição da força da musculatura que recupera-se após 30 dias. Esse feito pode ocorrer por uma recuperação da musculatura e/ou pela sua adaptação através dos músculos acessórios da respiração (DOWNEY et al. 2007; JOHNSON et al. 2013). No entanto, vimos que a espessura na CRF e na CPT mostraram-se diferentes 30 dias depois, comparados com seus valores basais no pré-operatório. A fração de espessamento também mostrou-se abaixo do esperado após 30 dias, nos permitindo concluir que houve atrofia dessa musculatura a longo prazo, pela diminuição na sua mobilidade (SUMMERHILL et al. 2008). Observamos também que pacientes que apresentaram valores baixos para SNIP e

mobilidade diafragmática no pré-operatório são os mesmos pacientes que mostraram maior disposição à fraqueza muscular inspiratória no pós-operatório imediato.

Nosso estudo mostra também que as características antropométricas, a localização do tumor, lado cirúrgico, bem como seu tipo histológico não tem relação direta com a diminuição da força muscular inspiratória, tampouco com a mobilidade e espessamento.

WIRTH et al. (2014) estudou a influência da dor crônica de pescoço sob a função respiratória e, assim como nós, constatou que a dor não foi um fator limitante para realização de esforço inspiratório máximo (PIMáx). O que nos permite dizer que talvez outros fatores não incluídos neste estudo, como tempo cirúrgico, grau de manipulação do nervo e diferentes tipos de instrumentos cirúrgicos, principalmente os relacionados a energia (como bisturi monopolar, bipolar ou harmônico) possam ser fatores de risco para lesão do nervo frênico nos esvaziamentos cervicais.

Em resumo, a ultrassonografia para diagnóstico e avaliação da evolução diafragma é de grande importância para prevenção de complicações pulmonares decorrentes de uma possível paralisia diafragmática. A associação com testes de força muscular inspiratória tornaram o estudo mais sensível, permitindo a correlação entre a paralisia e a repercussão pulmonar nos pacientes do estudo.

6 CONCLUSÃO

A ocorrência de paralisia diafragmática nos pacientes submetidos ao esvaziamento cervical no A.C. Camargo Cancer Center foi de 6,9% o que corrobora com a literatura, em torno de 5%.

Apesar da baixa incidência de paralisia diafragmática nos esvaziamentos cervicais, a diminuição da força muscular inspiratória comprovadamente ocorre nas primeiras horas após a cirurgia de cabeça e pescoço, recuperando-se 30 dias após, enquanto que a disfunção diafragmática manifestou-se 30 dias após a cirurgia através da diminuição da sua espessura por possível atrofia.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andersen PE, Saffold S. Management of cervical metastasis. In: Shah J, editor. **Cancer of the head and neck**. London: BC Decker; 2001. p.275-87.

Araújo PR, Resqueti VR, Nascimento Junior J, et al. References values for sniff nasal inspiratory pressure in healthy subjects in Brazil: a multicenter study. **J Bras Pneumol** 2012; 38:700-707.

Azeredo CAC. **Fisioterapia respiratória moderna**. 4ª ed. Manole; 2002. Paresia e paralisia diafragmática; p.265-9.

Crile G. Excision of cancer of the head and neck. **JAMA** 1906; 22:1781-6.

Downey AE, Chenoweth LM, Townsend DK, Ramum JD, Ferguson CS, Harms CA. Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in normoxia and hypoxia. **Respir Physiol Neurobiol** 2007; 156:137-46.

Fell SC. Surgical anatomy of the diaphragm and the phrenic nerve. **Chest Surg Clin N Am** 1998; 8:281-94.

Ferlito A, Rinaldo A, Silver CE, et al. Neck dissection: then and now. **Auris Nasus Larynx** 2006; 33:365-74.

Graetz JP, Zamunér AR, Moreno MA. Evaluation of maximal inspiratory and sniff nasal inspiratory pressures in pre-and postoperative myocardial revascularization. **Rev Bras Cir Cardiovasc** 2012; 27: 607-13.

Gibson GJ. Diaphragmatic paresis: pathophysiology, clinical features and investigation. **Thorax** 1989; 44:960-70.

Goffart Y, Moreau P, Biquet JF, Melon J. Phrenic nerve paralysis complicating cervicofacial surgery. **Acta Otorhinolaryngol Belg** 1988; 42: 564-70.

Groth SS, Andrade RS. Diaphragm elicitation for eventration or paralysis: a review of the literature. **Ann Thorac Surg** 2010; 89:S2146-50.

Huang CH, Yang GG, Chen TW. Sniff nasal inspiratory pressure does not decrease in elderly subjects. **J Phys Ther Sci** 2014; 26: 1509-13.

Johnson NE, Utz M, Patrick E, et al. Visualization of the diaphragm muscle with ultrasound improves diagnostic accuracy of phrenic nerve conduction studies. **Muscle Nerve** 2014; 49:669-75.

Kaminagakura E, Villa LL, Andreoli MA, et al. High-risk human papillomavirus in oral squamous cell carcinoma of young patients. **Int J Cancer** 2012; 130:1726-32.

Kerawala CJ, Heliotos M. Prevention of complications in neck dissection. **Head Neck Oncol** 2009; 1:35.

Kerawala CJ. Complications of head and neck cancer surgery: prevention and management. **Oral Oncol** 2010; 46:433-5.

Kowalski LP, Sanabria A. Elective neck dissection in oral carcinoma: a critical review of the evidence. **Acta Otorhinolaryngol Ital** 2007; 27: 113-7.

Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. **Am J Respir Crit Care Med** 2003; 168:10-48.

Martin H, Del Valle B, Ehrlich H, Cahan WG. Neck dissection. **Cancer** 1951; 4:441-99.

Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, et al. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. **Intensive Care Med** 2013; 39:801-10.

McCaul JA, Hislop WS. Transient hemi-diaphragmatic paralysis following neck surgery: report of a case and review of the literature. **J R Coll Surg Edinb** 2001; 46:186-8.

McCool FD, Tzelepis GE. Dysfunction of the diaphragm: current concepts. **N Engl J Med** 2012; 366:932-42.

Marsillac J. Esvaziamentos cervicais: indicações e técnicas. In: Hungria H, editor. **Otorrinolaringologia**. 7ª ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 1995. p.221-35.

Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. **Estimativa/2011 incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA; 2010.

Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer José de Alencar Gomes da Silva. **Estimativa/2014 incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA; 2014.

Nason LK, Walker CM, McNeeley MF, Burivong W, Fligner CL, Godwin JD. Imaging of the diaphragm: anatomy and function. **Radiographics** 2012; 32:E51-70.

Nava S, Ambrosino N, Crotti P, Fracchia C, Rampulla C. Recruitment of some respiratory muscles during three maximal inspiratory manoeuvres. **Thorax** 1993; 48:702-7.

Noh DK, Lee JJ, You JH. Diaphragm breathing movement measurement using ultrasound and radiographic imaging: a concurrent validity. **Biomed Mater Eng** 2014; 24:947-52.

Prim MP, De Diego JI, Verdaguer JM, Sastre N, Rabanal I. Neurological complications following functional neck dissection. **Eur Arch Otorhinolaryngol** 2006; 263: 473-6.

Prigent H, Lejaille M, Falaize L, et al. Assessing inspiratory muscle strength by sniff nasal inspiratory pressure. **Neurocrit Care** 2004; 1: 475-8.

Robbins KT. Classification of neck dissection: current concepts and future considerations. **Otolaryngol Clin North Am.** 1998; 31: 639-55.

Robbins KT, Shaha AR, Medina JE, et al. Committee for Neck Dissection Classification, American Head and Neck Society. Consensus statement on the classification and terminology of neck dissection. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 2008; 134:536-8.

Sarwal A, Walker FO, Cartwright MS. Neuromuscular ultrasound for evaluation of the diaphragm. **Muscle Nerve** 2013; 319-329-47.

Suárez C, Rodrigo JP, Robbins KT, et al. Superselective neck dissection: rationale, indications, and results. **Eur Arch Otorhinolaryngol** 2013; 270:2815-21.

Shah JP. Patterns of cervical lymph node metastasis from squamous carcinomas of the upper aerodigestive tract. **Am J Surg** 1990; 160:405-9.

Summerhill EM, El-Sameed YA, Glidden TJ, McCool FD. Monitoring recovery from diaphragm paralysis with ultrasound. **Chest** 2008; 133:737-43.

Testa A, Soldati G, Giannuzzi R, Berardi S, Portali G, Silveri NG. Ultrasound M-mode assessment of diaphragmatic kinetics by anterior transverse scanning in healthy subjects. **Ultrasound Med Biol** 2011; 37:44-52.

Wirth B, Amstalden M, Perk M, Boutellier U, Humphreys BK. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain – influence of thoracic spine and chest mobility. **Man Ther** 2014; 19:440-44.

Yaddanapudi S, Shah SC. Bilateral phrenic nerve injury after neck dissection: an uncommon cause of respiratory failure. **J Laryngol Otol** 1996; 110:281-3.

Zanforlin A, Bezzi M, Carlucci A, Di Marco F. Clinical applications of diaphragm ultrasound: moving forward. **Minerva Med** 2014; 105:1-5.

Anexo 1 - Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP



**A.C. Camargo
Cancer Center**

**Comitê de Ética em
Pesquisa - CEP**

São Paulo, 09 de maio de 2013.

Ao
Dr. José Guilherme Vartanian.

*OK
Lanceado*

Aluno: Anne Flávia Silva Galindo Santana (Mestrado).

Ref.: Projeto de Pesquisa nº. 1763/13

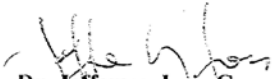
“Avaliação da ocorrência de paralisia diafragmática após esvaziamento cervical e sua implicação clínica no curto prazo”.

Os membros do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Antonio Prudente – Hospital do Câncer - A.C. Camargo/SP, em sua última reunião de 07/05/2013, após analisarem as respostas aos questionamentos realizados em reunião de 09/04/2013, aprovaram a realização do projeto do estudo em referência (datado de 22 de abril de 2013) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tomaram conhecimento dos seguintes documentos:

- Folha de Rosto para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos;
- Termo de Compromisso do Pesquisador com Resoluções do Conselho Nacional de Saúde;
- Declaração Sobre o Plano de Recrutamento dos Sujeitos de Pesquisa, Circunstâncias e Responsáveis Pela Obtenção do TCLE;
- Declaração Sobre os Dados Coletados, Publicação dos Dados e Propriedade das Informações Geradas;
- Declaração de Ciência e Comprometimento da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital AC Camargo;
- Declaração de Ciência e Comprometimento do Departamento de Imagem do Hospital AC Camargo;
- Declaração de Ciência e Comprometimento do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital AC Camargo;
- Declaração de Infraestrutura e Instalações do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital AC Camargo;
- Orçamento Financeiro Detalhado;
- Cronograma de Execução.

Informações a respeito do andamento do referido projeto deverão ser encaminhadas ao CEP dentro de 06 meses.

Atenciosamente,


Dr. Jefferson Luiz Gross

1º Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Convido-o a participar da pesquisa: “AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE PARALISIA DIAFRAGMÁTICA APÓS ESVAZIAMENTO CERVICAL E SUA IMPLICAÇÃO CLÍNICA NO CURTO PRAZO”.

Com o objetivo de avaliar a ocorrência de paralisia diafragmática em pacientes submetidos às cirurgias de esvaziamento cervical e sua possível correlação com a função pulmonar. Antes da cirurgia de esvaziamento cervical o Sr. (a) irá passar por uma avaliação de comorbidades, teste de força muscular inspiratória e ultrassonografia para avaliação do diafragma. No pós-operatório imediato (primeiras 24 horas) será realizado novo teste de força muscular inspiratória e nova ultrassonografia de diafragma, bem como trinta dias após a cirurgia. O presente estudo não apresentará qualquer tipo de risco ou desconforto.

Eu, Anne Flávia Silva Galindo Santana, irei fazer avaliação de comorbidades, o teste de força muscular respiratória e o(a) acompanharei durante os exames de ultrassonografia do diafragma. Os dados referentes à sua identificação, saúde e tratamento serão anotados em uma ficha de coleta que ficará sob responsabilidade do pesquisador responsável, com a garantia de que haverá sigilo quanto a sua identidade. Os resultados obtidos ficarão sob cuidados dos pesquisadores envolvidos no projeto, e serão utilizados como dados de pesquisa científica, podendo vir a serem divulgados em artigos e/ou congressos, resguardando-se sempre o sigilo quanto à sua identificação. Caso não deseje participar dessa pesquisa ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, poderá fazê-lo em qualquer momento sem qualquer prejuízo ou punição. A participação nesta pesquisa não implicará em qualquer despesa ao Sr. (a).

Eu, _____, RG número _____, abaixo assinado, declaro que consinto participar no trabalho intitulado “AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE PARALISIA DIAFRAGMÁTICA APÓS ESVAZIAMENTO CERVICAL E SUA IMPLICAÇÃO

CLÍNICA NO CURTO PRAZO”, declaro que fui satisfatoriamente esclarecido, que estou livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa sem que isso implique em prejuízo ao meu tratamento e que não preciso apresentar justificativas para isso. Qualquer dúvida contatará um dos pesquisadores envolvidos na pesquisa, José Guilherme Vartanian pelo telefone (11) 2189-5125 ou Anne Flávia Silva Galindo Santana pelo telefone (82) 9954-0655 e e-mail anefsg@hotmail.com, para questões relacionadas à pesquisa. Se o pesquisador responsável não fornecer as informações/esclarecimentos suficientes, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Antônio Prudente – Hospital do Câncer - A.C. Camargo/SP R. Professor Antônio Prudente, 211 São Paulo - SP - Liberdade - CEP 01509-900 ou pelo telefone (11) 2189-5000, ramais 2069 ou 5020. De segunda-feira à quinta-feira das 7 horas às 18 horas e sexta-feira das 7 horas às 16 horas. Assim, concordo em participar da pesquisa em questão. Declaro ainda que uma via do presente Termo de Consentimento me foi entregue.

Assinatura do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Este formulário foi lido enquanto eu estava presente.

Nome da testemunha _____

Assinatura _____

Anexo 3 - Avaliação Respiratória

1 Identificação

Nome:.....

D.N.: _/_/_

Sexo: M F

Naturalidade:.....

2 Medidas Antropométricas

Peso:_____ Altura:_____ IMC_____

3 Hábitos de Vida

4 ECOG – Performance Status

GRADE	ECOG
0	Fully active, able to carry on all pre-disease performance without restriction
1	Restricted in physically strenuous activity but ambulatory and able to carry out work of a light or sedentary nature, e.g., light house work, office work
2	Ambulatory and capable of all selfcare but unable to carry out any work activities. Up and about more than 50% of waking hours
3	Capable of only limited selfcare, confined to bed or chair more than 50% of waking hours
4	Completely disabled. Cannot carry on any selfcare. Totally confined to bed or chair
5	Dead

5 **Mensuração Pressão Inspiratória Máxima – PiMáx**

Pré-operatória __/__/__

1ª	2ª	3ª

Pós-operatória __/__/__

1ª	2ª	3ª

Após 30 dias

1ª	2ª	3ª

6 **Mensuração de Pressão Inspiratória Nasal – SINP**

Pré-operatória __/__/__

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª

Pós-operatória __/__/__

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª

Após 30 dias __/__/__

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª

Avaliador

Anexo 4 – Protocolo de Comorbidade

Adult Comorbidity Evaluation-27

Identify the important medical comorbidities and grade severity using the index.
Overall Comorbidity Score is defined according to the highest ranked single ailment, except in the case where two or more Grade 2 ailments occur in different organ systems. In this situation, the overall comorbidity score should be designated Grade 3.

Cogent comorbid ailment	Grade 3 Severe Decompensation	Grade 2 Moderate Decompensation	Grade 1 Mild Decompensation
Cardiovascular System			
Myocardial Infarct	☐ MI ≤ 6 months	☐ MI > 6 months ago	☐ MI by ECG only, age undetermined
Angina / Coronary Artery Disease	☐ Unstable angina	☐ Chronic exertional angina ☐ Recent (≤ 6 months) Coronary Artery Bypass Graft (CABG) or Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) ☐ Recent (≤ 6 months) coronary stent	☐ ECG or stress test evidence or catheterization evidence of coronary disease without symptoms ☐ Angina pectoris not requiring hospitalization ☐ CABG or PTCA (> 6 mos.) ☐ Coronary stent (> 6 mos.)
Congestive Heart Failure (CHF)	☐ Hospitalized for CHF within past 6 months ☐ Ejection fraction $< 20\%$	☐ Hospitalized for CHF > 6 months prior ☐ CHF with dyspnea which limits activities	☐ CHF with dyspnea which has responded to treatment ☐ Exertional dyspnea ☐ Paroxysmal Nocturnal Dyspnea (PND)
Arrhythmias	☐ Ventricular arrhythmia ≤ 6 months	☐ Ventricular arrhythmia > 6 months ☐ Chronic atrial fibrillation or flutter ☐ Pacemaker	☐ Sick Sinus Syndrome ☐ Supraventricular tachycardia
Hypertension	☐ DBP ≥ 130 mm Hg ☐ Severe malignant papilledema or other eye changes ☐ Encephalopathy	☐ DBP 115-129 mm Hg ☐ DBP 90-114 mm Hg while taking antihypertensive medications ☐ Secondary cardiovascular symptoms: vertigo, epistaxis, headaches	☐ DBP 90-114 mm Hg while <u>not</u> taking antihypertensive medications ☐ DBP < 90 mm Hg while taking antihypertensive medications ☐ Hypertension, not otherwise specified
Venous Disease	☐ Recent PE (≤ 6 mos.) ☐ Use of venous filter for PE's	☐ DVT controlled with Coumadin or heparin ☐ Old PE > 6 months	☐ Old DVT no longer treated with Coumadin or Heparin
Peripheral Arterial Disease	☐ Bypass or amputation for gangrene or arterial insufficiency < 6 months ago ☐ Untreated thoracic or abdominal aneurysm (≥ 6 cm)	☐ Bypass or amputation for gangrene or arterial insufficiency > 6 months ago ☐ Chronic insufficiency	☐ Intermittent claudication ☐ Untreated thoracic or abdominal aneurysm (< 6 cm) ☐ s/p abdominal or thoracic aortic aneurysm repair
Respiratory System			
	☐ Marked pulmonary insufficiency ☐ Restrictive Lung Disease or COPD with dyspnea at rest despite treatment ☐ Chronic supplemental O ₂ ☐ CO ₂ retention (pCO ₂ > 50 torr) ☐ Baseline pO ₂ < 50 torr ☐ FEV1 ($< 50\%$)	☐ Restrictive Lung Disease or COPD (chronic bronchitis, emphysema, or asthma) with dyspnea which limits activities ☐ FEV1 (51%-65%)	☐ Restrictive Lung Disease or COPD (chronic bronchitis, emphysema, or asthma) with dyspnea which has responded to treatment ☐ FEV1 (66%-80%)
Gastrointestinal System			
Hepatic	☐ Portal hypertension and/or esophageal bleeding ≤ 6 mos. (Encephalopathy, Ascites, Jaundice with Total Bilirubin > 2)	☐ Chronic hepatitis, cirrhosis, portal hypertension with moderate symptoms "compensated hepatic failure"	☐ Chronic hepatitis or cirrhosis without portal hypertension ☐ Acute hepatitis without cirrhosis ☐ Chronic liver disease manifested on biopsy or persistently elevated bilirubin (> 3 mg/dl)
Stomach / Intestine	☐ Recent ulcers (≤ 6 months ago) requiring blood transfusion	☐ Ulcers requiring surgery or transfusion > 6 months ago	☐ Diagnosis of ulcers treated with meds ☐ Chronic malabsorption syndrome ☐ Inflammatory bowel disease (IBD) on meds or h/o with complications and/or surgery
Pancreas	☐ Acute or chronic pancreatitis with major complications (phlegmon, abscess, or pseudocyst)	☐ Uncomplicated acute pancreatitis ☐ Chronic pancreatitis with minor complications (malabsorption, impaired glucose tolerance, or GI bleeding)	☐ Chronic pancreatitis w/o complications

Cogent comorbid ailment	Grade 3 Severe Decompensation	Grade 2 Moderate Decompensation	Grade 1 Mild Decompensation
Renal System			
End-stage renal disease	☐ Creatinine > 3 mg% with multi-organ failure, shock, or sepsis ☐ Acute dialysis	☐ Chronic Renal Insufficiency with creatinine >3 mg% ☐ Chronic dialysis	☐ Chronic Renal Insufficiency with creatinine 2-3 mg%.
Endocrine System (Code the comorbid ailments with the (*) in both the Endocrine system and other organ systems if applicable)			
Diabetes Mellitus	☐ Hospitalization ≤ 6 months for DKA ☐ Diabetes causing end-organ failure ☐ retinopathy ☐ neuropathy ☐ nephropathy* ☐ coronary disease* ☐ peripheral arterial disease*	☐ IDDM without complications ☐ Poorly controlled AODM with oral agents	☐ AODM controlled by oral agents only
Neurological System			
Stroke	☐ Acute stroke with significant neurologic deficit	☐ Old stroke with neurologic residual	☐ Stroke with no residual ☐ Past or recent TIA
Dementia	☐ Severe dementia requiring full support for activities of daily living	☐ Moderate dementia (not completely self-sufficient, needs supervising)	☐ Mild dementia (can take care of self)
Paralysis	☐ Paraplegia or hemiplegia requiring full support for activities of daily living	☐ Paraplegia or hemiplegia requiring wheelchair, able to do some self care	☐ Paraplegia or hemiplegia, ambulatory and providing most of self care
Neuromuscular	☐ MS, Parkinson's, Myasthenia Gravis, or other chronic neuromuscular disorder and requiring full support for activities of daily living	☐ MS, Parkinson's, Myasthenia Gravis, or other chronic neuromuscular disorder, but able to do some self care	☐ MS, Parkinson's, Myasthenia Gravis, or other chronic neuromuscular disorder, but ambulatory and providing most of self care
Psychiatric			
	☐ Recent suicidal attempt ☐ Active schizophrenia	☐ Depression or bipolar disorder uncontrolled ☐ Schizophrenia controlled w/ meds	☐ Depression or bipolar disorder controlled w/ medication
Rheumatologic (Incl. Rheumatoid Arthritis, Systemic Lupus, Mixed Connective Tissue Disorder, Polymyositis, Rheumatic Polymyositis)			
	☐ Connective Tissue Disorder with secondary end-organ failure (renal, cardiac, CNS)	☐ Connective Tissue Disorder on steroids or immunosuppressant medications	☐ Connective Tissue Disorder on NSAIDs or no treatment
Immunological System (AIDS should not be considered a comorbidity for Kaposi's Sarcoma or Non-Hodgkin's Lymphoma)			
AIDS	☐ Fulminant AIDS w/KS, MAI, PCP (AIDS defining illness)	☐ HIV+ with h/o defining illness. CD4+ < 200/μL	☐ Asymptomatic HIV+ patient. ☐ HIV+ w/o h/o AIDS defining illness. CD4+ > 200/μL
Malignancy (Excluding Cutaneous Basal Cell Ca., Cutaneous SCCA, Carcinoma in-situ, and Intraepithelial Neoplasm)			
Solid Tumor including melanoma	☐ Uncontrolled cancer ☐ Newly diagnosed but not yet treated ☐ Metastatic solid tumor	☐ Any controlled solid tumor without documented metastases, but initially diagnosed and treated within the last 5 years	☐ Any controlled solid tumor without documented metastases, but initially diagnosed and treated > 5 years ago
Leukemia and Myeloma	☐ Relapse ☐ Disease out of control	☐ 1 st remission or new dx <1yr ☐ Chronic suppressive therapy	☐ H/o leukemia or myeloma with last Rx > 1 yr prior
Lymphoma	☐ Relapse	☐ 1 st remission or new dx <1yr ☐ Chronic suppressive therapy	☐ H/o lymphoma w/ last Rx >1 yr prior
Substance Abuse (Must be accompanied by social, behavioral, or medical complications)			
Alcohol	☐ Delirium tremens	☐ Active alcohol abuse with social, behavioral, or medical complications	☐ H/o alcohol abuse but not presently drinking
Illicit Drugs	☐ Acute Withdrawal Syndrome	☐ Active substance abuse with social, behavioral, or medical complications	☐ H/o substance abuse but not presently using
Body Weight			
Obesity		☐ Morbid (i.e., BMI ≥ 38)	

OVERALL COMORBIDITY SCORE (Circle one.) **0** **1** **2** **3** **9**
None **Mild** **Moderate** **Severe** **Unknown**