

**GILKA AMÉLIA ANTUNES DA SILVA**

**ACHADOS NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA EM  
PACIENTES COM CERVICOBRAQUIALGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Médicas, Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

**FLORIANÓPOLIS**

**2007**

**GILKA AMÉLIA ANTUNES DA SILVA**

**ACHADOS NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA EM  
PACIENTES COM CERVICOBRAQUIALGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Médicas, Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

**Coordenadora: Profa. Márcia Margaret Menezes Pizzichini - MD - PhD**

**Orientador: Prof. Zulmar Antonio Accioli de Vasconcellos - MD - PhD**

**FLORIANÓPOLIS**

**2007**

Silva, Gilka Amélia Antunes da.

Achados na Ressonância Magnética em Pacientes com Cervicobraquialgia / Gilka Amélia Antunes da Silva; orientador: Prof. Zulmar Antonio Accioli de Vasconcellos.\_ Florianópolis, 2007.

105 p.

Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina – Curso de Mestrado em Ciências Médicas.

1. coluna;            2.cervical;            3. radiculopatia

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Zulmar Antonio Accioli de Vasconcellos - MD - PhD, pelo carinho, por acreditar que este trabalho se realizaria. Sempre disposto a ensinar e esclarecer minhas dúvidas, um verdadeiro Mestre.

Ao Prof. Ademar José de Oliveira Paes Júnior - MD - MSc - PhD, pelo apoio e dedicação, que muito contribuíram nos momentos finais deste trabalho.

Ao Ivo Soares, secretário do Mestrado, um amigo disposto a ajudar e incentivar esta árdua caminhada até o momento final.

Ao colega radiologista da Clínica Imagem®, Sérgio Marcondes Brincas, que apoiou na realização deste trabalho, apesar das dificuldades encontradas no caminho.

À minha família, que entendeu minha ausência neste período, principalmente na fase de término da dissertação, sempre me incentivando na vida acadêmica e profissional.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	07
ABSTRACT .....	09
1 INTRODUÇÃO .....	11
2 OBJETIVO.....	15
3 MÉTODOS .....	16
3.1 Amostra.....	16
3.1.1 Critérios de inclusão:.....	16
3.1.2 Critérios de exclusão:.....	16
3.2 Procedimentos .....	17
3.3 Método Estatístico.....	19
4 RESULTADOS.....	21
4.1 Forame Neural.....	21
4.2 Articulações Uncovertebrais .....	27
4.3 Discos Intervertebrais.....	35
5. REVISÃO DA LITERATURA.....	43
5.1 Desenvolvimento e Ossificação da Coluna Vertebral.....	43
5.2 Anatomia .....	48
5.2.1 Coluna Cervical.....	48
5.2.2 Articulações Uncovertebrais .....	52
5.2.3 Nervos Espinhais.....	53
5.2.4 Articulações Apofisárias .....	56
5.2.5 Discos Intervertebrais.....	57
5.2.6 Forame Neural.....	60
5.3 Diagnóstico por Imagem .....	61
5.4 Radiculopatia Cervical Decorrente de Alterações Degenerativas .....	65
5.4.1 Disco Intervertebral.....	67
5.4.2 Articulações Uncovertebrais.....	76
5.4.3 Articulações Apofisárias .....	78
5.4.4 Forame Neural.....	78

6 DISCUSSÃO .....	82
7 CONCLUSÕES.....	90
8 NORMAS ADOTADAS.....	91
9 REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICE 1 .....	98
APÊNDICE 2 .....	103

## RESUMO

Esta pesquisa consiste em uma coorte histórica onde são selecionados 60 pacientes submetidos a exames de ressonância magnética da coluna cervical, que apresentavam como indicação clínica a cervicobraquialgia. O objetivo do trabalho é identificar, nestes exames, sinais de doença degenerativa da coluna cervical, nos pacientes em investigação clínica de cervicobraquialgia. A coleta dos dados foi realizada na base de dados da Clínica Imagem Centro Diagnóstico® localizada em Florianópolis. Dos exames selecionados 47 (78,3%) pertencem a pacientes do sexo feminino e 13 (21,7%) a pacientes do sexo masculino, com idade média de 44,4 anos. Foram avaliados neste estudo, estreitamento do forame neural (presente em 70% dos exames, predominando na faixa etária entre 46 e 80 anos com 92,3%), alterações degenerativas nas articulações uncovertebrais (redução do espaço articular e presença de osteófitos) onde se observou porcentagem de 100% entre 46 e 80 anos. Foram avaliados ainda, desidratação discal, redução do espaço discal e protrusão disco-osteofitária, sendo que a porcentagem de exames que apresentaram desidratação discal foi bastante elevada (86,7%). Estas alterações foram mais freqüentes entre 46 e 80 anos e o espaço discal mais envolvido, C5-C6. A hérnia discal, diferente das outras alterações encontradas, foi mais freqüente na faixa etária entre 24-45 anos, achado similar ao observado na literatura. Pode-se concluir que nos

exames de pacientes com cervicobraquialgia analisados, os sinais de doença degenerativa presentes são: estreitamento do forame neural, alterações degenerativas nas articulações uncovertebrais, desidratação discal, redução do espaço discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia, achados já consagrados na literatura.

**Descritores:** coluna; cervical; radiculopatia; ressonância magnética.



## **ABSTRACT**

*This research consists of one historical cohort of 60 patients selected and submitted under magnetic resonance imaging of the cervical spine that presented as clinical indication the cervicobrachialgia. The aim of this study is to identify, through examinations, signals of degenerative disease of the cervical spine in patients under cervicobrachialgia clinical investigations. The data collection was carried out based upon database of the Clínica Imagem Centro Diagnóstico® in Florianópolis. From selected examinations, 47 (78.3%) patients were female and 13 (21.7%) patients were male, in an average age of 44.4 years old. This study evaluated the following: the narrowing of intervertebral foramen (occurring in 70% of the examinations, prevailing from 46 to 80 years old with 92.3%), degenerative alterations in the uncovertebral joints (reduction of the joint space and presence of osteophytes) where a percentage of 100% was observed between patients ranging from 46 to 80 years old. Evaluations were also carried out for disc dehydration, reduction of the disc space and protrusion. As a result, percentage of examinations that have presented disc dehydration was higher (86.7%). These alterations were more frequent between 46 and 80 years old and the most involved disc spaces were C5-C6. Differing from other alterations, herniated cervical disk was more frequent in an age rate between 24 to 45 years old, as similar to findings in the literature. The conclusion from selected patients' examinations indicated that the*

*signals of degenerative disease of the cervical spine are: the narrowing of intervertebral foramen, degenerative alterations in the uncovertebral joints, disc dehydration, reduction of the disc space and protrusion and herniated cervical disk, findings already consecrated by the literature.*

***Key Words:*** *cervical; spine; radiculopathy; magnetic resonance imaging.*

## 1 INTRODUÇÃO

A coluna vertebral representa uma coluna móvel composta de 24 vértebras pré-sacrais, discos intervertebrais e ligamentos. Refletindo o aumento da carga, as vértebras e os discos intervertebrais aumentam, em ordem harmônica, em direção cranial e caudal<sup>1</sup>.

As síndromes de doença discal degenerativa, na coluna cervical, são reflexos das alterações bioquímicas e mecânicas que acompanham o processo de envelhecimento. Embora tal processo seja inevitável, ele não é necessariamente sintomático. A constelação particular de sinais e sintomas parece estar relacionada à causa e ao tempo decorrido da compressão, bem como das estruturas que estão sendo comprimidas.

A coluna cervical exerce 2 principais funções. Primeiro, ela suporta a cabeça, no topo do dorso, enquanto permite movimento nos três eixos. Segundo, serve como um conduto para a medula espinhal e raízes nervosas. As várias articulações da coluna cervical são formadas, unicamente, para possibilitar um alto grau de movimentação e, ainda, proteger a medula espinhal bem como as raízes nervosas de danos. Enquanto as relações intervertebrais permanecerem intactas, ambas as funções estão preservadas. A alteração de qualquer segmento móvel da coluna cervical pode levar ao início dos sintomas. O padrão dos sintomas é o reflexo do tipo e da localização do comprometimento neural ou inflamação<sup>2</sup>.

A mais comum indicação para ressonância magnética da coluna cervical é a avaliação da espondilose cervical causando, ou dor cervical ou radiculopatia dos membros superiores.

Antes do surgimento da ressonância magnética de alta resolução, o procedimento de imagem de escolha na doença degenerativa cervical era a tomografia computadorizada multiplanar. Este método continua a ter espaço em casos selecionados porque demonstra superiormente a anatomia óssea.

A ressonância magnética, é agora, o teste mais comumente solicitado na avaliação da doença degenerativa da coluna cervical, por apresentar definição anatômica superior dos tecidos moles (medula cervical e herniações discais não calcificadas)<sup>3</sup>.

Vários processos degenerativos distintos afetam as articulações da coluna vertebral, cada um, estando associado a características radiográficas e alteração patológica específica e muitos são acompanhados por manifestações clínicas significantes. A discussão destes processos é melhor avaliada observando-se o tipo de articulação que está envolvida<sup>4</sup>.

A radiculopatia cervical é um processo de doença que envolve a raiz nervosa, resultante de herniação discal, espondilose cervical, tumor (benigno ou maligno) ou trauma que cause avulsão de raiz nervosa. A radiculopatia cervical pode também ocorrer em uma situação na qual nenhuma causa definida tenha sido determinada<sup>5</sup>.

Os objetivos dos exames de imagem nos pacientes com radiculopatia são a detecção das alterações degenerativas e a exclusão de causas menos comuns, como os tumores<sup>6</sup>.

As descrições mais antigas de compressão de raiz nervosa espinhal podem ter sido escritas nos primeiros documentos médicos egípcios, datados ao redor de 3000 AC. Embora a sintomatologia da compressão de raiz nervosa possa ser datada da antigüidade, o reconhecimento específico da compressão radicular, pela doença do disco intervertebral, é relativamente uma nova entidade <sup>7</sup>.

Em 1920, duas alterações degenerativas foram reconhecidas primeiramente como causas de radiculopatia cervical; espondilose, com formação de osteófitos e herniação discal. Em 1926, Elliot descreveu como os sintomas radiculares poderiam originar-se em decorrência do estreitamento do forame neural, secundariamente a formação de osteófitos ou nas articulações de Luschka ou nas zigoapofisárias. Em 1928, Stookey descreveu uma síndrome clínica de compressão de raiz nervosa cervical causada por massas herniadas, embora ele confusamente as tenha identificado como condromas extradurais. Hoje, sabemos que radiculopatia cervical é uma das lesões mais comuns que causam sinais e sintomas neurológicos relacionados à coluna cervical <sup>8</sup>.

Este estudo avaliou, retrospectivamente, os exames de ressonância magnética de coluna cervical de 60 pacientes. Todos os que foram selecionados apresentavam a indicação clínica de cervicobraquialgia, ou seja, sintoma de doença radicular. Incluímos apenas os pacientes com doença degenerativa, excluindo aqueles com história cirúrgica, independente da causa, neoplasias benignas ou malignas e doenças ósseas específicas.

Nesta avaliação, observamos a amplitude dos forames neurais, morfologia das articulações uncovertebrais (espaço articular e presença de osteófitos) e morfologia dos discos intervertebrais (altura discal e desidratação) com o intuito de, através do exame de ressonância magnética, identificar as possíveis causas de compressão radicular unilateral ou bilateral, causadoras do sintoma dos pacientes.

A relevância do estudo destas alterações específicas está no fato de que elas podem causar sozinhas ou associadas, compressão radicular com conseqüente sintoma clínico.

Sendo as alterações degenerativas da coluna cervical uma resposta inevitável ao processo de envelhecimento natural <sup>7</sup>, é de vital importância o estudo detalhado das referidas alterações que realizamos nos exames selecionados.

## **2 OBJETIVO**

Identificar, nos exames de ressonância magnética de coluna cervical, com indicação clínica de cervicobraquialgia, sinais de doença degenerativa que possam causar radiculopatia cervical.

## **3 MÉTODOS**

### **3.1 Amostra**

O trabalho iniciou após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC.

No período de janeiro a março, do ano de 2007 foram realizados 159 exames de ressonância magnética de coluna cervical na Clínica Imagem Centro Diagnóstico®. Destes exames, 60 foram selecionados dentro dos critérios de inclusão e exclusão aceitos pelo pesquisador, que apresentavam indicação clínica de cervicobraquialgia e realizamos uma coorte histórica. Não houve distinção quanto a sexo, idade ou cor.

#### **3.1.1 Critérios de inclusão:**

- a. realização do exame de ressonância magnética de coluna cervical na Clínica Imagem Centro Diagnóstico® no período de janeiro a março de 2007;
- b. indicação clínica de cervicobraquialgia;
- c. paciente proveniente da Grande Florianópolis;
- d. autorização através de assinatura, do paciente ou responsável do termo de consentimento informado (Apêndice 1).

#### **3.1.2 Critérios de exclusão:**

- a. não realização do exame no período determinado;
- b. realização do exame em outra instituição;



- c. não aceitação do paciente ou responsável na participação da pesquisa através da assinatura do consentimento informado;
- d. pacientes não residentes na Grande Florianópolis;
- e. traumatismo na coluna cervical;
- f. presença de malformações congênitas;
- g. pacientes portadores de mielopatia;
- h. lesões tumorais localizadas ou sistêmica;
- i. lesões infecciosas locais;
- j. portadores de doenças reumáticas ou que se submeteram a procedimentos cirúrgicos;
- k. exames de ressonância magnética realizados com o uso do contraste endovenoso (Gadolinio), em virtude de que o uso do contraste não é rotineiramente realizado na pesquisa de radiculopatia, decorrente de alterações degenerativas.

### 3.2 Procedimentos

O parâmetro utilizado para a seleção dos exames foi a indicação clínica de cervicobraquialgia.

A coleta dos dados dos pacientes (idade, sexo, data de nascimento), foi realizada junto a base de dados da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®, localizada em Florianópolis, conforme consta no protocolo (Apêndice 2). Os exames de ressonância magnética de coluna cervical localizados no arquivo desta mesma instituição foram avaliados por médico radiologista.

Os 60 exames foram realizados seguindo a rotina da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®.

Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal em aparelho de ressonância magnética “Picker” modelo Eclipse 1,5T (Picker®, Cleveland, USA).

Os exames consistiram de cortes sagitais de 3mm e cortes axiais de 2mm de espessura, nas seqüências ponderadas em T1 e T2, interessando os espaços discais de C3 a C7.

Conforme o protocolo foi avaliado nos exames de ressonância magnética da coluna cervical, a presença ou ausência de alterações degenerativas, especificamente;

- a. estreitamento do forame neural;
- b. redução do espaço articular nas articulações uncovertebrais;
- c. presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais;
- d. desidratação discal;
- e. redução do espaço discal;
- f. protrusão disco-osteofitária;
- g. hérnia discal.

Estas alterações foram estudadas nos espaços discais de C4-C5, C5-C6 e C6-C7.

Estreitamento do forame neural, redução do espaço articular nas articulações uncovertebrais, presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais, desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal foram considerados variáveis de interesse.

Para análise dos dados, foram considerados 3 grupos, sendo eles: grupo 1, espaço discal C4-C5 (n=60), grupo 2, espaço discal C5-C6 (n=60) e grupo 3, espaço discal C6-C7 (n=60).

Estes grupos foram analisados 2 a 2, nos lados direito, esquerdo e bilateralmente quanto à presença das variáveis de interesse, estreitamento do forame neural e redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais. Os mesmos grupos foram analisados 2 a 2 quanto à presença das variáveis de interesse, desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal.

A variável sexo foi categorizada em masculino e feminino, a variável idade em 24 a 45 e 46 a 80 anos e a variável lateralidade em unilateral e bilateral.

### 3.3 Método Estatístico

Para verificar se existe diferença estatística entre os grupos 1 (C4-C5), 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7) quanto à presença das variáveis de interesse, analisados 2 a 2, utilizou-se o teste de McNemar. A diferença entre os 2 grupos só é observada quando os valores de  $p \leq 0,05$  (ou seja, nível de significância de no mínimo 5%)<sup>9</sup>.

Em uma segunda etapa da análise estatística, desejou-se associar o sexo, a idade, categorizada de 24 a 45 anos e de 46 a 80 anos, e a lateralidade, com as variáveis de interesse, ou seja, em cada uma dessas variáveis foi observado se o paciente possuía ou não a variável de interesse, independente do lado que ela se manifesta. Para

esse tipo de análise, costuma-se utilizar a regressão logística, e a comparação realizada através da razão de chances (*odds ratio*). Quando os níveis das variáveis apresentam frequência elevada, a razão de chances superestima a razão de prevalência. Em vista disso, optou-se pela regressão de Poisson, que estima diretamente a razão de prevalência, facilitando a interpretação dos resultados<sup>10</sup>. Além da comparação através da razão de prevalência utilizou-se o teste de *Wald*, sendo considerado significativo quando a probabilidade do teste for menor do que 0,05 ( $p \leq 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

Dos 60 exames de pacientes selecionados para pesquisa, 47 (78,3%) pertencem a pacientes do sexo feminino e 13 (21,7%) a pacientes do sexo masculino, com idade média de 44,4 anos, sendo o mais novo com 24 anos e o mais velho com 80 anos. Observou-se, ainda, que 11 (18,3%) exames eram de pacientes que apresentavam cervicobraquialgia à direita, 10 (16,7%) cervicobraquialgia à esquerda e a grande maioria, ou seja, 39 (65%) eram exames de pacientes que apresentavam cervicobraquialgia bilateral. Os grupos 1 (C4-C5), 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), foram analisados 2 a 2.

Estreitamento do forame neural, redução do espaço articular nas articulações uncovertebrais, presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais, desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal foram considerados variáveis de interesse.

As variáveis foram sexo, idade e lateralidade, as quais foram categorizadas respectivamente em: feminino e masculino; 24 a 45 anos e 46 a 80 anos e unilateral e bilateral.

### 4.1 Forame Neural

Na Tabela 1, descreve-se o valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação entre os grupos, da porcentagem de pacientes com a variável de interesse estreitamento do forame neural.

**TABELA 1:** Ressonância Magnética de Coluna Cervical em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Porcentagem e valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação da variável de interesse estreitamento do forame neural.

Posições	Estatísticas	Grupos		Grupos		Grupos	
		C4-C5	C5-C6	C4-C5	C6-C7	C5-C6	C6-C7
Direito	Porcentagem	26,7	51,7	26,7	36,7	51,7	36,7
	p-valor*	0,002		0,239		0,110	
Esquerdo	Porcentagem	13,3	38,3	13,3	31,7	38,3	31,7
	p-valor*	0,002		0,010		0,387	
Bilateral	Porcentagem	8,3	30,0	8,3	21,7	30,0	21,7
	p-valor*	0,006		0,027		0,302	
Um lado	Porcentagem	31,7	60,0	31,7	46,7	60,0	46,7
	p-valor*	0,001		0,081		0,099	

\*Probabilidade do teste de McNemar

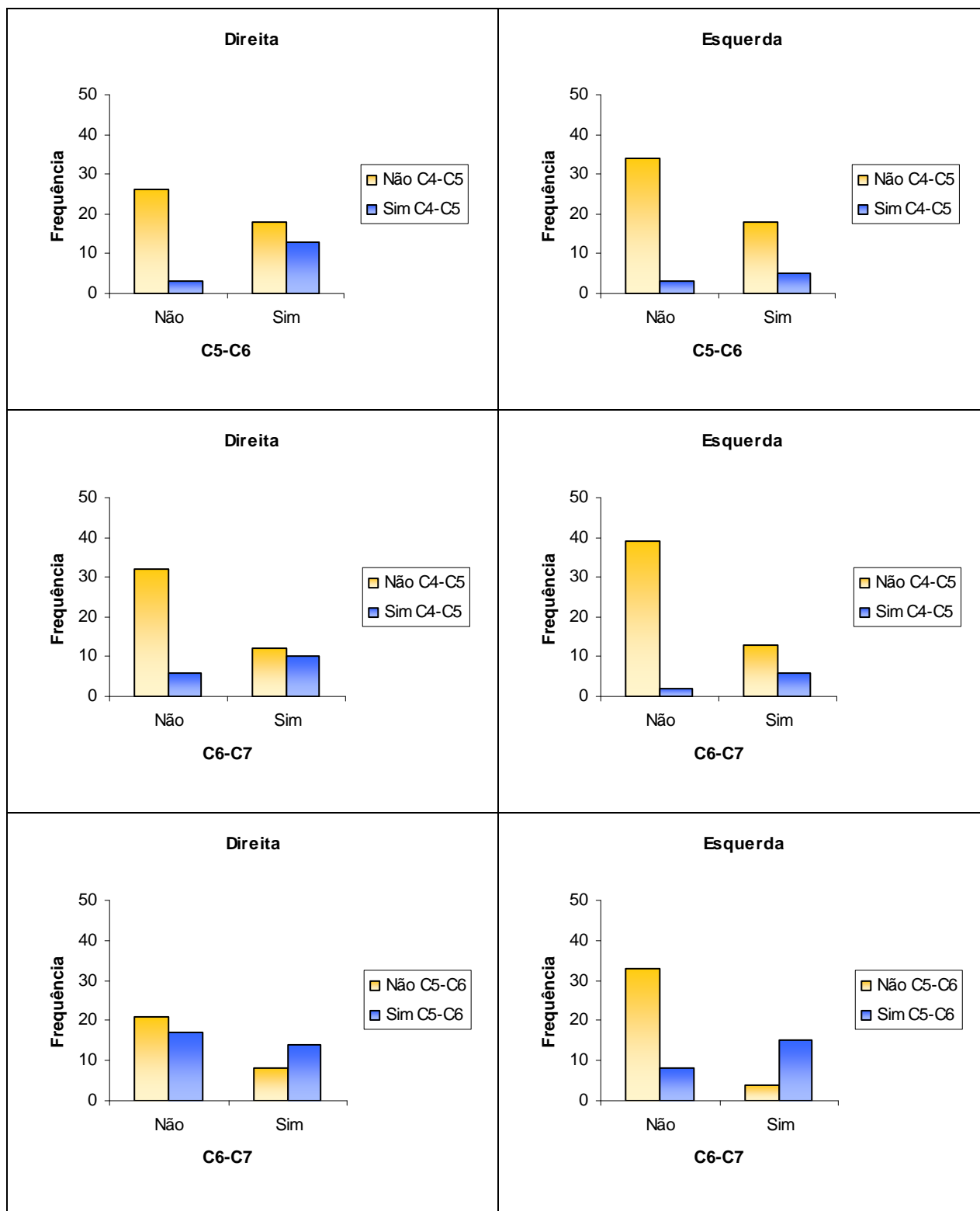
No grupo 1 (C4-C5), constatou-se que 16 pacientes (26,7%) apresentaram a variável de interesse estreitamento do forame neural à direita, 8 à esquerda (13,3%) e 5 bilateralmente (8,3%).

No grupo 2 (C5-C6), verificou-se que 31 pacientes (51,7%) apresentaram a variável de interesse estreitamento do forame neural à direita, 23 à esquerda (38,8%) e 18 bilateralmente (30,0%).

No grupo 3 (C6-C7), observou-se que 22 pacientes (36,7%) apresentaram a variável de interesse estreitamento do forame neural à direita, 19 à esquerda (31,7%) e 13 bilateralmente (21,7%).

Observou-se, que na comparação entre os grupos 1 (C4-C5) e 2 (C5-C6), independente da posição, o grupo 1 (C4-C5) sempre apresentou uma porcentagem da variável de interesse estreitamento do forame neural inferior ao grupo 2 (C5-C6). Pode-se observar ainda, que a porcentagem da variável de interesse do forame neural não é diferente estatisticamente, independente da posição, entre os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7).

A Figura 1 ilustra esses resultados, para a variável de interesse estreitamento do forame neural do lado direito e do lado esquerdo, sendo a frequência o número de exames.



**Figura 1:** Análise gráfica para a variável de interesse estreitamento do forame neural dos lados direito e esquerdo.



Na comparação dos grupos 1, 2 e 3, observa-se que, independente da posição (direita ou esquerda), o que predomina é a ausência da variável de interesse estreitamento do forame neural quando se comparam juntamente 2 grupos. Observa-se ainda que, na comparação dos grupos 1 (C4-C5) com 3 (C6-C7) existe a menor positividade de estreitamento do forame neural. Nesta análise, a variável de interesse estreitamento do forame neural foi mais freqüente em apenas 1 grupo do que em 2 grupos juntos, no mesmo exame.

Na Tabela 2 são apresentadas as razões de prevalências e a probabilidade do teste de associação de Wald das variáveis de interesse, estreitamento do forame neural, redução do espaço articular e presença de osteófitos, segundo as variáveis sexo, idade e lateralidade.

**TABELA 2:** Ressonância Magnética de Coluna Cervical em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Razões de prevalências para as variáveis de interesse: estreitamento do forame neural, redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais segundo as variáveis sexo, idade e lateralidade.

Variáveis	Estreitamento do forame neural		Redução do espaço articular		Presença de osteófitos	
	RP (IC95%) <sup>1</sup>	p-valor <sup>2</sup>	RP (IC95%) <sup>1</sup>	p-valor <sup>2</sup>	RP (IC95%) <sup>1</sup>	p-valor <sup>2</sup>
<b>Sexo</b>		0,487		0,333		0,582
Feminino	1,00		1,00		1,00	
Masculino	1,28 (0,64-2,55)		1,38 (0,73-2,62)		1,21 (0,63-2,32)	
<b>Idade</b>		0,073		0,099		0,132
24 a 45	1,00		1,00		1,00	
46 a 80	1,74 (0,95-3,21)		1,62 (0,91-2,88)		1,55 (0,88-2,73)	
<b>Lateralidade</b>		0,922		0,638		0,952
Unilateral	1,03 (0,55-1,94)		1,15 (0,64-2,08)		1,02 (0,56-1,84)	
Bilateral	1,00		1,00		1,00	

1 Intervalo de 95% de confiança de Wald

2 Probabilidade do teste de Wald

Na descrição da variável de interesse, redução do forame neural segundo a variável sexo, observou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 31 pacientes tinham estreitamento do forame neural (65,9%) sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 11 apresentaram estreitamento (84,6%). Com a variável idade, observou-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 18 pacientes tiveram estreitamento do forame neural (52,9%) e na categoria 2 (46 a 80)

com 26 pacientes, 24 apresentaram estreitamento do forame neural (92,3%).

#### 4.2 Articulações Uncovertebrais

A Tabela 3 mostra o valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação entre os grupos 1, 2 e 3 da porcentagem das variáveis de interesse: redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais.

**TABELA 3:** Ressonância Magnética de Coluna Cervical em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Porcentagem e valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação das variáveis de interesse: redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais.

Posições	Estatísticas	Grupos		Grupos		Grupos	
		C4-C5	C5-C6	C4-C5	C6-C7	C5-C6	C6-C7
<b>Redução do espaço articular</b>							
Direita	Porcentagem	33,3	70,0	33,3	63,3	70,0	63,3
	p-valor	<0,001		0,001		0,387	
Esquerda	Porcentagem	36,7	65,0	36,7	61,7	65,0	61,7
	p-valor	0,001		0,004		0,789	
Bilateral	Porcentagem	30,0	65,0	30,0	60,0	65,0	60,0
	p-valor	<0,001		0,001		0,579	
Unilateral	Porcentagem	40,0	70,0	40,0	65,0	70,0	65,0
	p-valor	<0,001		0,002		0,547	
<b>Presença de osteófitos</b>							
Direita	Porcentagem	30,0	71,7	30,0	46,7	71,7	46,7
	p-valor	<0,001		0,034		0,001	
Esquerda	Porcentagem	28,3	58,3	28,3	46,7	58,3	46,7
	p-valor	0,001		0,054		0,169	
Bilateral	Porcentagem	18,3	53,3	18,3	35,0	53,3	35,0
	p-valor	<0,001		0,044		0,037	
Unilateral	Porcentagem	40,0	76,7	40,0	58,3	76,7	58,3
	p-valor	<0,001		0,046		0,006	

\* Probabilidade do teste de McNemar

Na análise das articulações uncovertebrais quanto à presença da variável de interesse, redução do espaço articular observou-se que, em no grupo 1 (C4-C5) à direita, 20 pacientes (33,3%) tiveram

redução do espaço articular, à esquerda, 22 pacientes (36,7%) e bilateralmente 18 (30,0%).

No grupo 2 (C5-C6) à direita, 42 pacientes (70,0%) mostraram redução do espaço articular, à esquerda, 39 pacientes (65,0%) e bilateralmente 39 (65,0%).

No grupo 3 (C6-C7) à direita, 38 pacientes (63,3%) apresentaram redução do espaço articular, à esquerda, 37 pacientes (61,7%) e bilateralmente 36 (60,0%).

Na análise das articulações uncovertebrais quanto à variável de interesse, presença de osteófitos, observou-se que, no grupo 1 (C4-C5) à direita, 18 pacientes (30,0%) apresentaram osteófitos, à esquerda, 17 pacientes (28,3%) e bilateralmente 11 (18,3%).

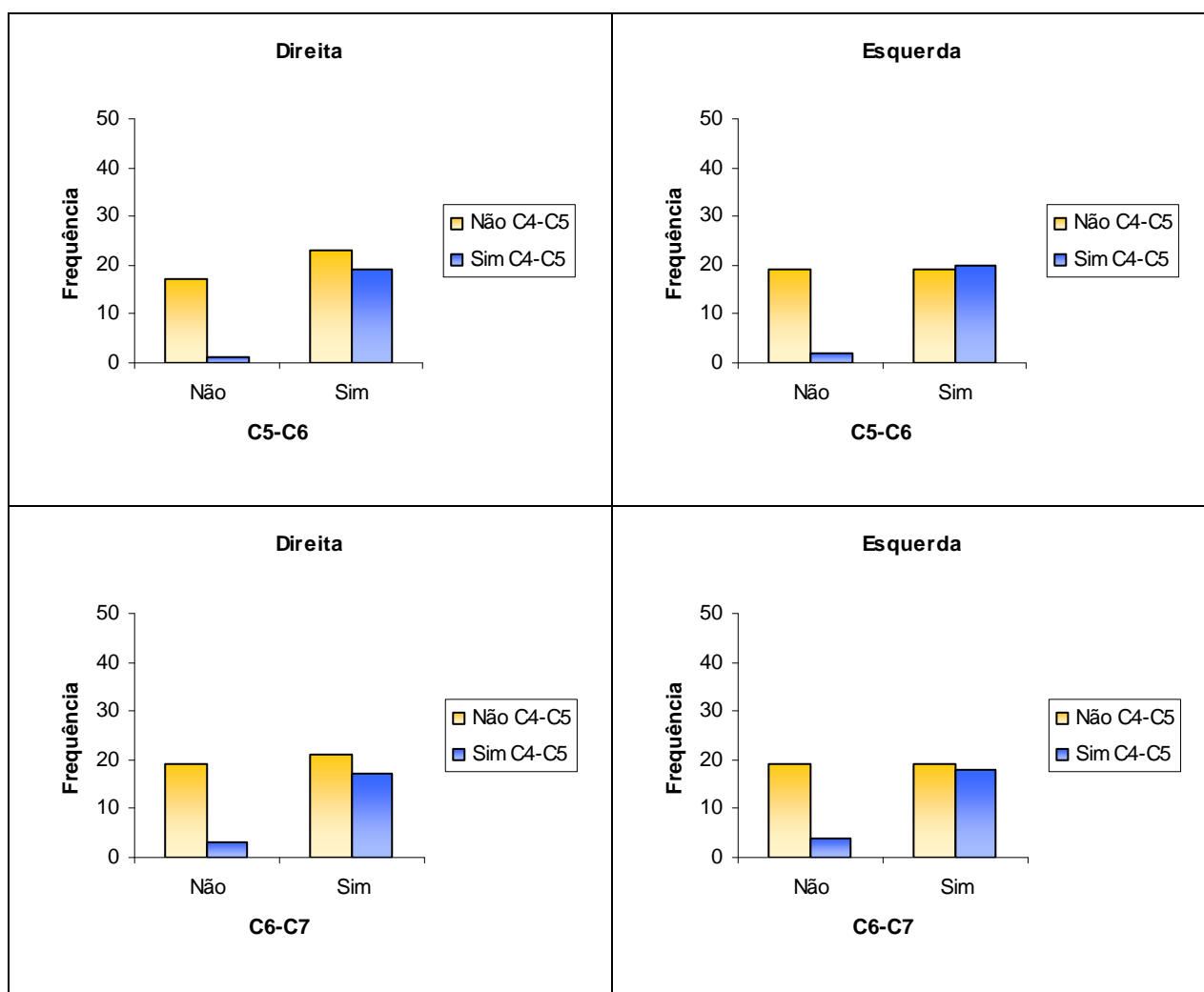
No grupo 2 (C5-C6) à direita, 43 pacientes (71,7%) apresentaram a variável de interesse presença de osteófitos, à esquerda, 35 pacientes (58,3%) e bilateralmente 32 (53,3%).

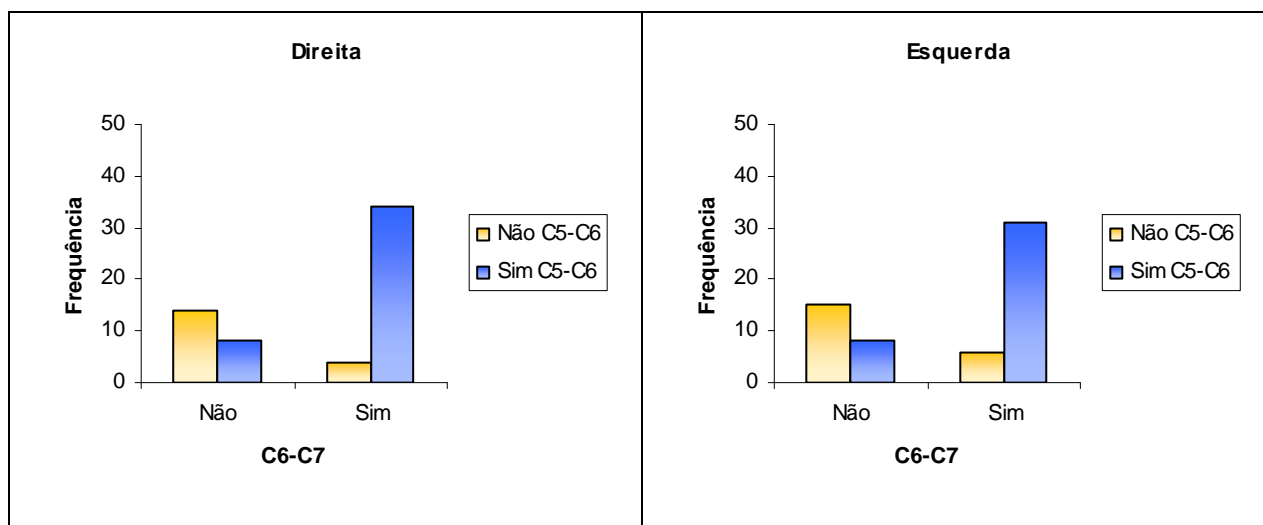
No grupo 3 (C6-C7) à direita, 28 pacientes (46,7%) apresentaram a variável de interesse presença de osteófitos, à esquerda, 28 pacientes (46,7%) e bilateralmente 21 (35,0%).

Na comparação dos grupos 1, 2 e 3, para as variáveis de interesse, redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais, observou-se um padrão parecido. Nos 2 casos, o grupo 1 (C4-C5) apresentou porcentagem menor estatisticamente do que em relação aos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), em todas as posições analisadas, com exceção da variável de interesse presença de osteófitos do lado esquerdo. Para a comparação dos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), na comparação da variável de interesse

redução do espaço articular, não foi possível observar diferença estatística entre os grupos, da presença desta alteração degenerativa. Já, para a variável de interesse presença de osteófitos, só não foi possível observar diferença estatística, entre os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), para o lado esquerdo.

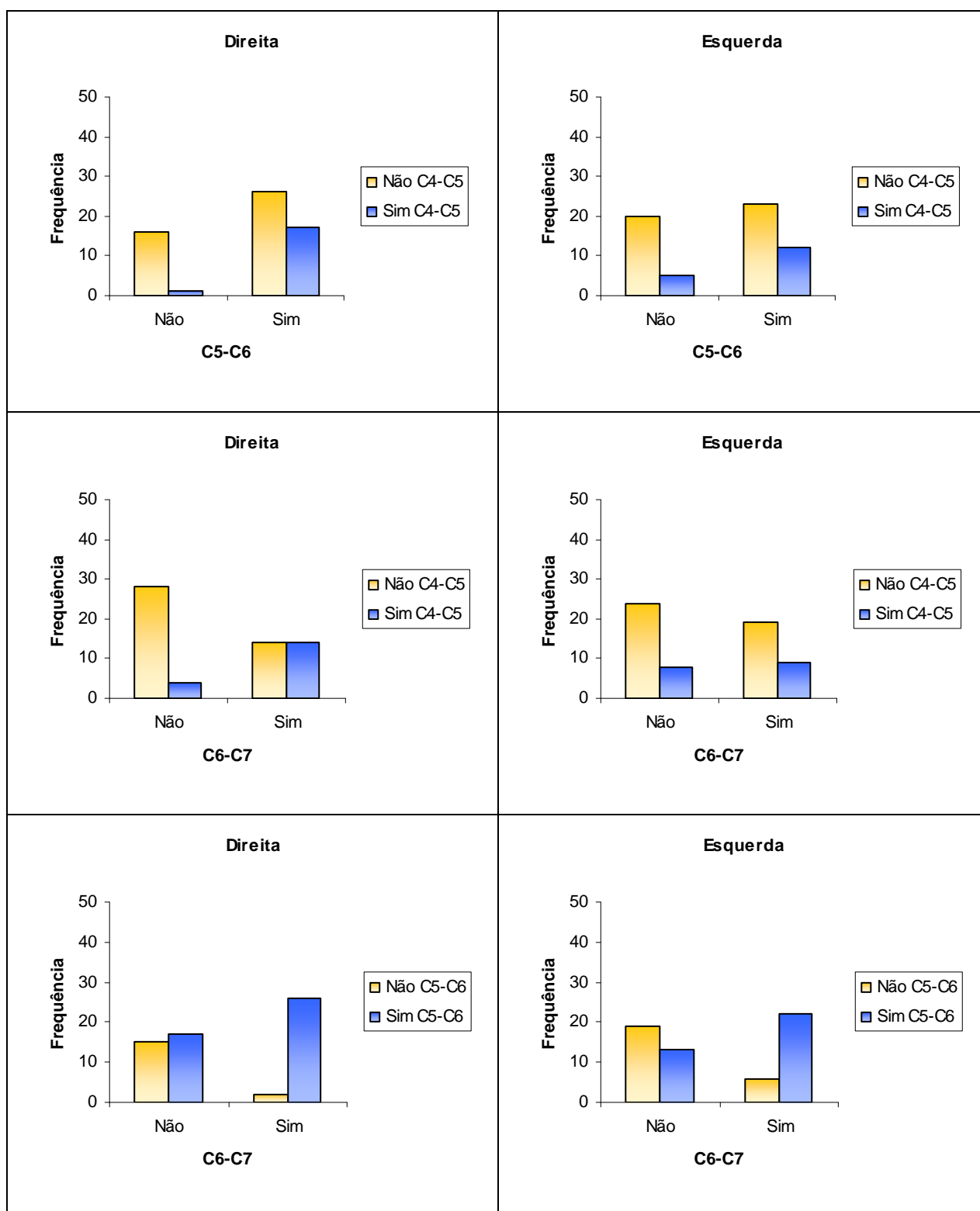
A Figura 2 e a Figura 3 ilustram esses resultados, para as variáveis de interesse, redução do espaço articular e presença de osteófitos, respectivamente.





**Figura 2:** Análise gráfica para a variável de interesse, redução do espaço articular dos lados direito e esquerdo.

Observa-se que existe positividade da variável de interesse redução do espaço articular quando associamos os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7) tanto do lado direito como do lado esquerdo, sendo que, quando a variável de interesse redução do espaço articular da articulação uncovertebral está presente, localiza-se mais frequentemente nos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), num mesmo exame.



**Figura 3:** Análise gráfica para a variável de interesse, presença de osteófitos dos lados direito e esquerdo.



Com achados semelhantes à Figura 2, observa-se que existe positividade da variável de interesse, presença de osteófitos quando associamos os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), tanto do lado direito como do lado esquerdo, sendo que, a variável de interesse presença de osteófitos na articulação uncovertebral quando está presente, localiza-se mais freqüentemente nos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), num mesmo exame.

Conforme citado na Tabela 2 são apresentadas às razões de prevalências e a probabilidade do teste de associação de Wald das variáveis de interesse estreitamento do forame neural, redução do espaço articular e presença de osteófitos, segundo as variáveis sexo, idade e lateralidade.

Nas articulações uncovertebrais, descrevendo a variável de interesse, redução do espaço articular segundo a variável sexo, verificou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 34 apresentaram redução do espaço articular (72,3%), sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, todos apresentaram redução do espaço articular (100,0%). Com a variável idade, viu-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, somente 21 pacientes tiveram redução do espaço articular (61,7%); já na categoria 2 (46 a 80), composto de 26 pacientes, todos apresentaram redução do espaço articular (100,0%).

Nas articulações uncovertebrais, descrevendo a variável de interesse presença de osteófitos segundo a variável sexo, constatou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 36 apresentaram osteófitos (76,5%) sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 12 tiveram osteófitos (92,3%). Com a variável idade observou-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 22 pacientes apresentaram osteófitos

(64,7%). Já na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, todos apresentaram osteófitos (100,0%).

### 4.3 Discos Intervertebrais

Na Tabela 4 é exibido o valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação entre os grupos 1, 2 e 3, das porcentagens das variáveis de interesse: desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal.

**TABELA 4:** Ressonância Magnética de Coluna Cervical em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Porcentagem e valor da probabilidade do teste de McNemar para a comparação das variáveis de interesse: desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal.

Estatísticas	Grupos		Grupos		Grupos	
	C4-C5	C5-C6	C4-C5	C6-C7	C5-C6	C6-C7
<b>Desidratação discal</b>						
Porcentagem	83,3	85,0	83,3	78,3	85,0	78,3
p-valor	0,999		0,371		0,134	
<b>Redução da altura discal</b>						
Porcentagem	23,3	50,0	23,3	28,3	50,0	28,3
p-valor	<0,001		0,628		0,002	
<b>Protrusão disco-osteofitária</b>						
Porcentagem	26,7	58,3	26,7	35,0	58,3	35,0
p-valor	<0,001		0,404		0,006	
<b>Hérnia discal</b>						
Porcentagem	3,3	16,7	3,3	13,3	16,7	13,3
p-valor	0,043		0,114		0,814	

\* Probabilidade do teste de McNemar

No grupo 1 (C4-C5), observou-se que 50 pacientes (83,3%) apresentaram a variável de interesse desidratação discal, no grupo 2

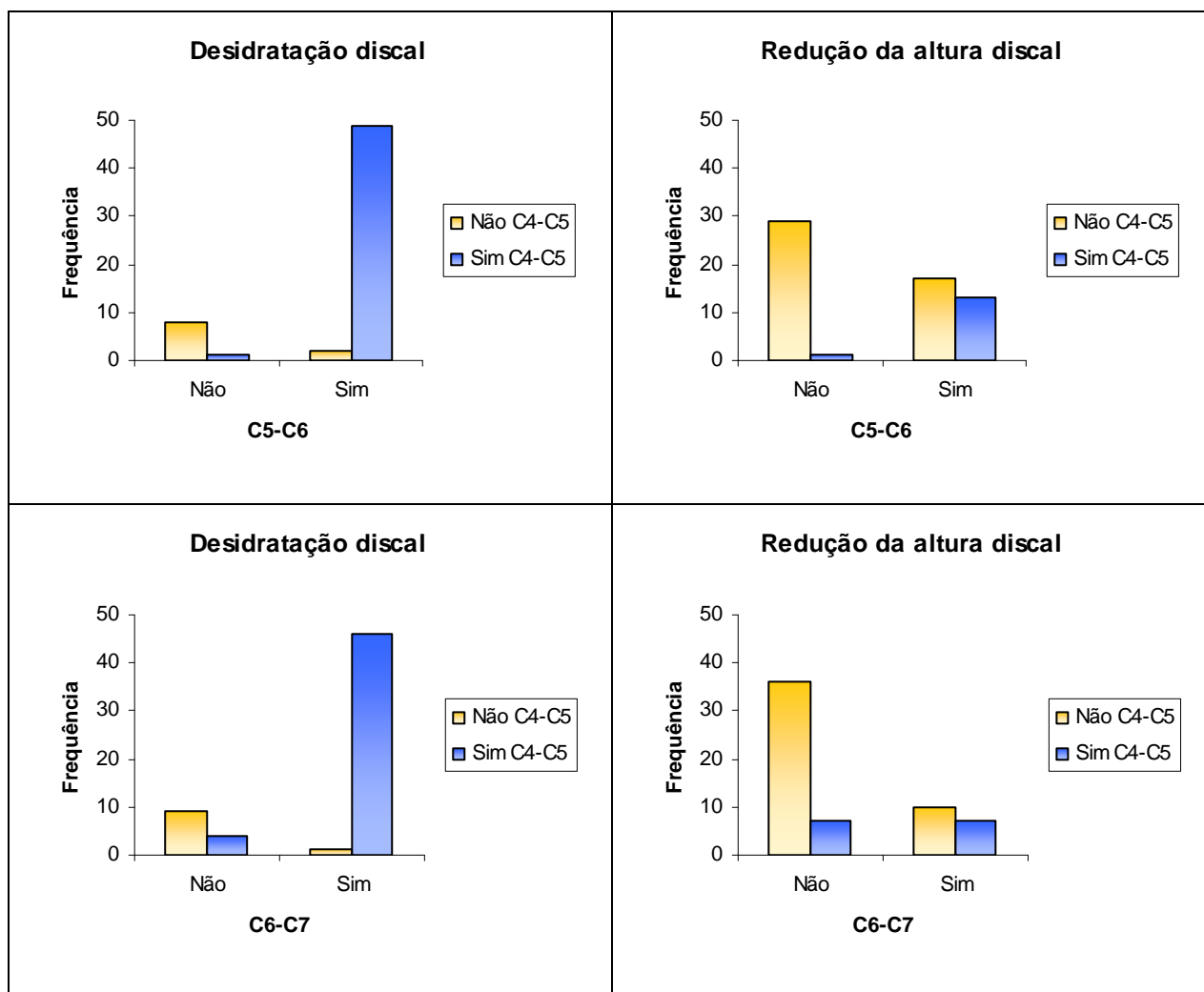
(C5-C6), 51 pacientes (85,0%), e no grupo 3 (C6-C7), 47 pacientes (78,3%).

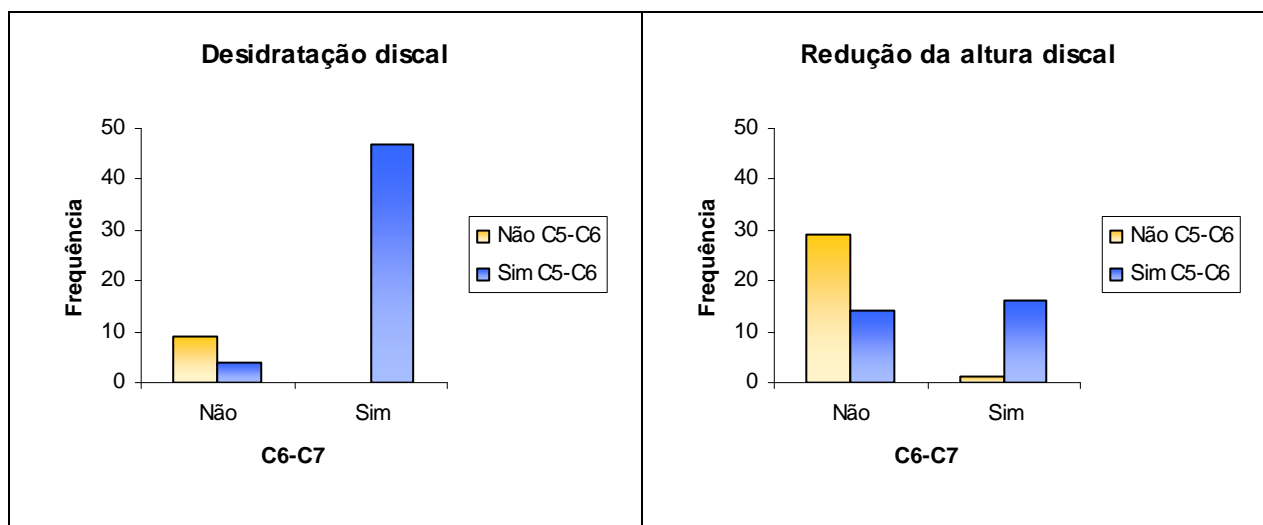
Quanto à variável de interesse, redução da altura discal, verificou-se que, no grupo 1 (C4-C5), 14 pacientes (23,3%) tiveram redução da altura discal, no grupo 2 (C5-C6), 30 pacientes (50,0%), e no grupo 3 (C6-C7), 17 pacientes (28,3%).

Na análise da variável de interesse, protrusão disco-osteofitária, observou-se que, no grupo 1 (C4-C5), 16 pacientes (26,7%) apresentaram protrusão disco-osteofitária, no grupo 2 (C5-C6), 35 pacientes (58,3%) e no grupo 3 (C6-C7), 21 pacientes (35,0%).

Com relação à variável de interesse, hérnia discal, observou-se que no grupo 1 (C4-C5), 2 pacientes (3,3%) apresentaram hérnia discal, no 2 (C5-C6), 10 pacientes (16,7 %), e no 3 (C6-C7), 8 pacientes (13,3%).

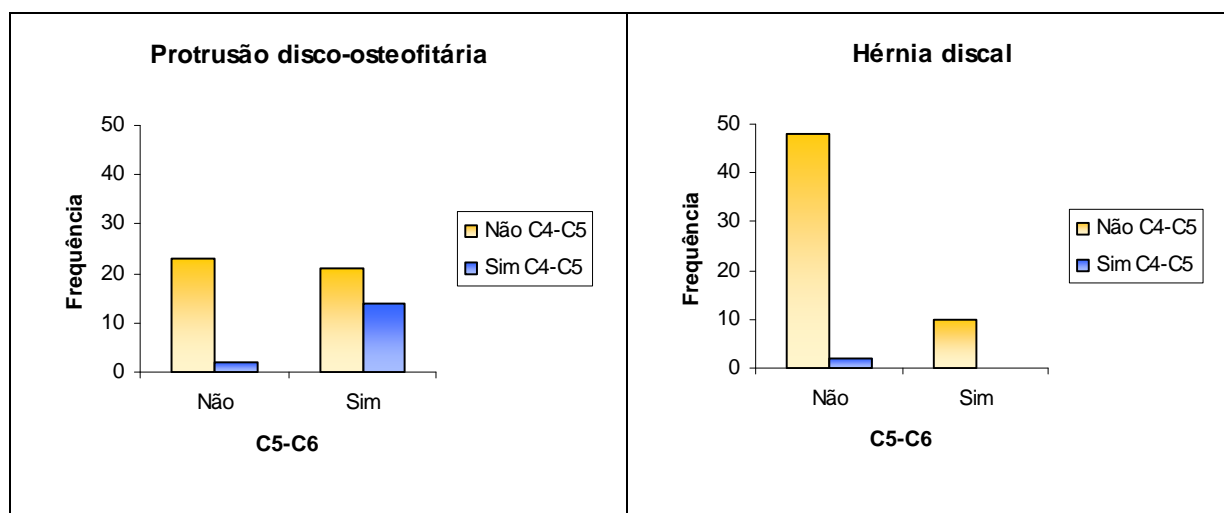
Na Figura 4 tem-se uma análise gráfica das variáveis de interesse: desidratação discal e redução da altura discal, e na Figura 5, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal.

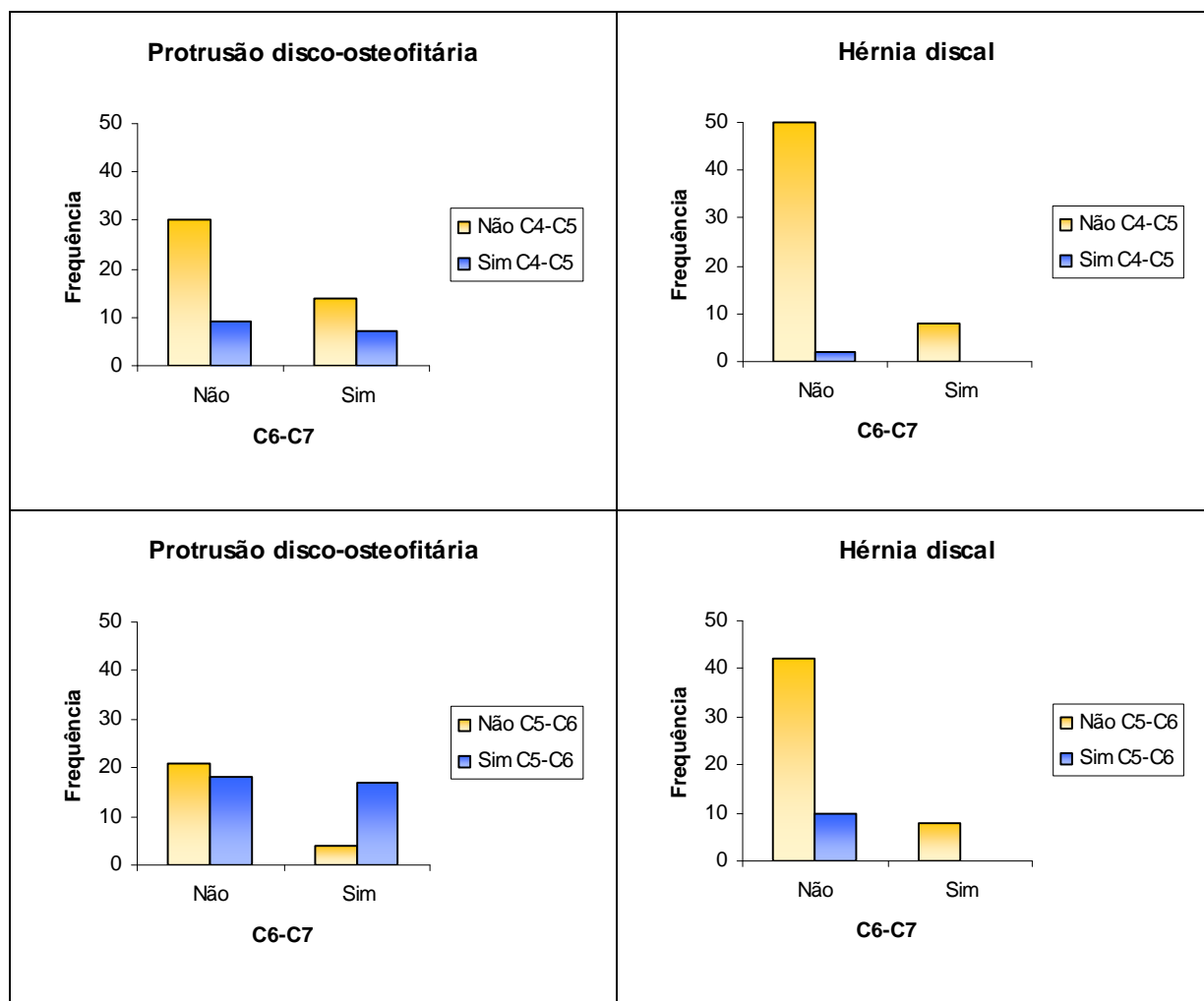




**Figura 4:** Análise gráfica para as variáveis de interesse desidratação discal e redução da altura discal.

Observou-se que na variável de interesse desidratação discal houve uma presença muito grande desta alteração degenerativa nos 3 grupos comparados, este achado não sendo observado na variável de interesse, redução da altura discal.





**Figura 5:** Análise gráfica para as variáveis de interesse protrusão disco osteofitária e hérnia discal.

Observa-se uma ausência significativa da variável de interesse hérnia discal, nos 3 grupos observados e comparados.

Na Tabela 5 são apresentadas às razões de prevalências e a probabilidade do teste de associação de Wald das variáveis de interesse: desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco osteofitária e hérnia discal, segundo as variáveis sexo, idade e lateralidade.

**TABELA 5:** Ressonância Magnética de Coluna Cervical em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Razões de prevalências para as variáveis de interesse: desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco osteofitária e hérnia discal segundo as variáveis sexo, idade e lateralidade.

Variáveis	Desidratação discal		Redução da altura discal		Protrusão disco-osteofitária		Hérnia discal	
	RP <sup>1</sup> (IC95%)	p-valor <sup>2</sup>	RP <sup>1</sup> (IC95%)	p-valor <sup>2</sup>	RP <sup>1</sup> (IC95%)	p-valor <sup>2</sup>	RP <sup>1</sup> (IC95%)	p-valor <sup>2</sup>
<b>Sexo</b>		0,807		0,390		0,219		0,855
Feminino	1,00		1,00		1,00		1,00	
Masculino	1,08 (0,57-2,07)		1,41 (0,65-3,06)		1,55 (0,79-3,05)		0,90 (0,30-2,70)	
<b>Idade</b>		0,334		0,069		0,072		0,447
24 a 45	1,00		1,00		1,00		1,00	
46 a 80	1,31 (0,76-2,25)		1,91 (0,94-3,87)		1,77 (0,95-3,31)		0,70 (0,28-1,76)	
<b>Lateralidade</b>		0,954		0,509		0,512		0,335
Unilateral	0,98 (0,56-1,74)		1,27 (0,63-2,57)		1,24 (0,66-2,33)		0,62 (0,22-1,70)	
Bilateral	1,00		1,00		1,00		1,00	

1 Intervalo de 95%de confiança de Wald

2 Probabilidade do teste de Wald

Com respeito à morfologia discal, na descrição da variável de interesse desidratação discal segundo a variável sexo, observou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 40 apresentaram desidratação discal (85,1%), sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 12 apresentaram desidratação discal (92,3%). Com a variável idade, observou-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 26



pacientes apresentaram desidratação discal (76,4%), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 26 apresentaram desidratação discal (100,0%).

Quanto à morfologia discal, na descrição da variável de interesse redução da altura discal segundo a variável sexo, verificou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 23 evidenciaram apresentaram redução da altura discal (48,9%), sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 9 apresentaram redução da altura discal (69,2%). Com a variável idade, constatou-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 13 pacientes tiveram redução da altura discal (38,2%) e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 19 apresentaram redução da altura discal (73,0%).

Na descrição da variável de interesse protrusão disco-osteofitária, segundo a variável sexo, notou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 28 pacientes apresentaram protrusão disco-osteofitária (59,5%), sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 12 apresentaram protrusão disco-osteofitária (92,3%). Com a variável idade, viu-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 17 pacientes apresentaram protrusão disco-osteofitária (50,0%) e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 23 apresentaram protrusão disco-osteofitária (88,4%).

Na descrição da variável de interesse hérnia discal segundo a variável sexo, observou-se que, de 47 pacientes do sexo feminino, 16 tiveram hérnia discal (34,0%), sendo que, de 13 pacientes do sexo masculino, 4 apresentaram hérnia discal (30,7%). Com a variável idade, percebeu-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 13

pacientes apresentaram hérnia discal (38,2%), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 7 apresentaram hérnia discal (26,9%).

## 5. REVISÃO DA LITERATURA

### 5.1 Desenvolvimento e Ossificação da Coluna Vertebral

As vértebras começam a se desenvolver durante o período embrionário, como condensações mesenquimais em torno do notocórdio. Posteriormente, as condensações mesenquimais condrificam, e a cartilagem assim formada é substituída por osso. O tipo de ossificação está sujeito a uma ampla variação entre os indivíduos e também em regiões diferentes da mesma coluna vertebral.

A maior parte das vértebras começa a se ossificar durante o período fetal, quando dois ou três centros primários de ossificação têm início em cada vértebra cartilaginosa (freqüentemente um centro no centro e um em cada metade do arco neural).

Ao nascer, a última vértebra sacral e as vértebras coccílicas podem estar inteiramente cartilaginosa (nesse caso, elas passam a se ossificar durante a infância).

A união inicia durante uma fase precoce da infância e ocorre em dois locais: (1) em cada junta neurocentral, pela união dos centros do arco neural e do centro; e (2) na junção dos dois centros dos arcos neurais, posteriormente, de onde a ossificação se propaga para os processos espinhosos. Os arcos neurais das vértebras sacrais e o arco posterior do atlas não se fundem com o seu centro respectivo até uma

fase tardia da infância, e eles, às vezes, falham na fusão. Durante uma fase inicial da infância, os elementos costais que se desenvolvem separadamente (cervical e sacro) fundem-se com os corpos das suas vértebras respectivas.

Próximo à puberdade, um centro secundário de ossificação ocorre na borda de cada placa de crescimento (placa de cartilagem hialina nas faces superior e inferior do corpo), o que é denominado uma epífise anular. Esta epífise anular freqüentemente se une ao corpo vertebral no início da fase adulta. A união resulta numa borda característica, elevada, lisa, em torno das bordas das superfícies superior e inferior do corpo vertebral.

Também na época da puberdade, centros de ossificação secundários freqüentemente aparecem nas cartilagens das pontas dos grandes processos. Tais centros se apresentam em geral unidos precocemente na fase adulta, porém o tempo de fusão é bastante variável <sup>11</sup>.

A coluna vertebral estende-se do crânio até o ápice do cóccix, formando o esqueleto do pescoço e dorso e a parte principal do esqueleto axial. A maioria das colunas vertebrais nos adultos mede de 72 a 75 cm de comprimento, dos quais aproximadamente um quarto é formado por discos intervertebrais fibrocartilagíneos, que separam e mantêm juntas as vértebras.

A coluna vertebral protege a medula espinhal e os nervos espinhais, suporta o peso do corpo, fornece um eixo parcialmente rígido e flexível para o corpo e um pivô para a cabeça, exercendo um papel importante na postura e locomoção.

A coluna vertebral de um adulto consiste tipicamente em 33 vértebras, dispostas em cinco regiões: 7 cervicais, 12 torácicas, 5 lombares, 5 sacrais e 4 coccígeas.

O movimento ocorre apenas entre 24 vértebras: 7 cervicais, 12 torácicas e 5 lombares. As 5 vértebras sacrais são fundidas nos adultos para formar o sacro, e as 4 vértebras coccígeas são fundidas para formar o cóccix. As vértebras gradualmente tornam-se maiores à medida que a coluna vertebral desce em direção ao sacro, tornando-se progressivamente menores em direção ao ápice do cóccix. Estas diferenças estruturais estão relacionadas com o fato de que as vértebras sucessivas suportam quantidades crescentes do peso do corpo à proporção que a coluna desce, até que seja transferido para o cingulo do membro inferior, nas articulações sacroilíacas.

A coluna vertebral é flexível porque é composta de muitos ossos relativamente pequenos (as vértebras), que são separados pelos discos intervertebrais resistentes. As 24 vértebras cervicais, torácicas e lombares também se articulam em articulações sinoviais que facilitam e controlam a flexibilidade da coluna vertebral. Embora o movimento entre 2 vértebras adjacentes seja pequeno, juntas, as vértebras e os discos intervertebrais, unindo-as, formam uma coluna que é extremamente flexível, ainda que necessariamente rígida e protetora da medula espinhal e seus arredores. A forma e a resistência das vértebras, discos intervertebrais, ligamentos e músculos fornecem estabilidade para a coluna vertebral.

As vértebras variam de tamanho e outras características, de uma região da coluna vertebral para outra, e em um grau menor dentro de

cada região. Uma vértebra típica consiste em 1 corpo vertebral, 1 arco vertebral e 7 processos.

As vértebras típicas variam de tamanho e outras características de uma região para outra; entretanto, sua característica básica é a mesma.

O corpo vertebral é a parte anterior mais maciça do osso, que dá resistência à coluna vertebral e suporta o peso do corpo. Os corpos vertebrais, especialmente de T4 para baixo, tornam-se progressivamente maiores para suportar o peso do corpo cada vez maior.

O arco vertebral localiza-se posteriormente ao corpo vertebral e é a parte de uma vértebra que é formada pelos pedículos direito, e esquerdo e pelas lâminas. Os pedículos são processos sólidos e curtos que unem o arco vertebral ao corpo vertebral e projetam-se posteriormente para encontrar 2 placas achatadas e largas de osso (as lâminas). O arco vertebral e a face posterior do corpo vertebral formam as paredes do forame vertebral. A sucessão dos forames vertebrais, na coluna articulada, constitui o canal vertebral, que contém a medula espinhal, meninges, gordura, raízes dos nervos espinhais e vasos. As incisuras vertebrais são indentações formadas pela projeção do corpo e pelos processos articulares acima e abaixo do pedículo. As incisuras vertebrais, superior e inferior, das vértebras adjacentes, contribuem para a formação dos forames neurais, que dão passagem para as raízes dos nervos espinhais e vasos acompanhantes, e contêm os gânglios espinhais (gânglios da raiz posterior).

Sete processos originam-se do arco vertebral de uma vértebra típica. Um processo espinhoso se projeta posteriormente a partir do arco vertebral na junção das lâminas e encobre a vértebra abaixo. Dois processos transversos projetam-se póstero-lateralmente a partir das junções dos pedículos das lâminas. Quatro processos articulares, 2 superiores e 2 inferiores, também se originam das junções dos pedículos e lâminas.

Três processos, 2 transversos e 1 espinhoso, projetam-se do arco vertebral e fornecem inserções para os músculos profundos do dorso e formam alavancas que ajudam os músculos a mover as vértebras.

Os 4 processos articulares projetam-se acima e abaixo, respectivamente, do arco vertebral e estão em aposição com os processos correspondentes das vértebras superior e inferior a eles. Sua função é restringir os movimentos em determinadas direções ou pelo menos determinar quais movimentos podem ser permitidos. Os processos articulares também impedem as vértebras de deslizarem anteriormente. Quando se levanta de uma posição flectida, os processos articulares suportam peso temporariamente <sup>12</sup>.

## 5.2 Anatomia

### 5.2.1 Coluna Cervical

As vértebras cervicais formam o esqueleto ósseo do pescoço. São ossos relativamente pequenos e suportam menos peso que as vértebras inferiores a elas. A característica mais evidente de cada vértebra cervical é o forame do processo transversal, oval.

C1 e C2 são vértebras cervicais atípicas.

C1, o atlas, é um osso em forma de anel. O atlas não possui processo espinhoso ou corpo <sup>12</sup>.

Ele consiste de 2 massas laterais, conectadas por um arco anterior curto e por um arco posterior longo. O atlas é a mais larga das vértebras cervicais.

O arco anterior, cerca da metade do comprimento do posterior, apresenta, anteriormente, um tubérculo para a inserção do ligamento longitudinal anterior. Posteriormente, o arco apresenta uma faceta (*fovea dentis*) para o processo odontóide do eixo. O ligamento transversal do atlas insere-se a cada lado em um tubérculo na junção da superfície posterior com a massa lateral.

O arco posterior, que corresponde às lâminas de outras vértebras, apresenta um amplo sulco para a artéria vertebral na sua superfície superior. O 1º nervo cervical também ocupa este sulco. A borda inferior da membrana atlanto-occipital posterior, que cobre este sulco, pode tornar-se ossificada e, desta maneira, convertê-lo em um



forame para a artéria vertebral e o 1º nervo cervical. Esta é uma característica familiar e genética. Posteriormente, o arco posterior apresenta um pequeno tubérculo para a inserção do ligamento da nuca. O forame neural para o 2º nervo cervical está formado por uma incisura na superfície inferior do arco juntamente com a incisura correspondente do eixo.

Cada massa lateral apresenta uma faceta superior, alongada, para o côndilo occipital correspondente do crânio, e uma faceta inferior, circular, para a junção com o eixo.

Os processos transversos, que estão relacionados com as veias jugulares internas e com o nervo acessório, são longos, e as suas extremidades correspondem aos tubérculos posteriores dos processos transversos das vértebras cervicais típicas <sup>11</sup>.

C2, o eixo, é a mais resistente das vértebras cervicais porque C1, que sustenta o crânio, gira sobre ela quando uma pessoa movimenta a cabeça <sup>12</sup>.

O eixo ou *epistrofeu* é caracterizado pelo processo odontóide ou dente, que se projeta em direção superior a partir do corpo. O processo odontóide desenvolve-se como o centro do atlas e se articula, anteriormente, com o arco anterior do atlas. Posteriormente, está amiúde separado do ligamento transversal do atlas por uma bolsa. O ligamento apical ancora a ponta do dente à borda anterior do forame magno; os ligamentos alares prendem este às bordas laterais. O corpo do eixo apresenta a cada lado, lateralmente ao processo odontóide, uma faceta para a superfície inferior da massa lateral do atlas.

A face mais inferior do áxis assemelha-se à de uma vértebra cervical típica. Ela apresenta 2 facetas para juntura com o processo articular da terceira vértebra cervical. Estão dirigidas anterior e inferiormente, similares àquelas das vértebras cervicais inferiores.

O processo espinhoso bífido espesso pode ser palpado imediatamente abaixo da protuberância occipital externa.

O processo transversal do áxis é o menor de todas as vértebras cervicais, e cada um apresenta um tubérculo na extremidade <sup>11</sup>.

As vértebras cervicais típicas (C3 a C7) exibem um corpo pequeno e largo e um grande forame vertebral triangular. Suas espinhas são curtas, e as extremidades destas são bífidas. As espinhas são freqüentemente palpáveis. Nas junções dos pedículos e lâminas, cada vértebra apresenta pilares, que consistem dos processos articulares, superior e inferior. Tais processos possuem facetas, que estão dispostas mais horizontal que verticalmente. As facetas superiores estão dirigidas superior e posteriormente, e as inferiores, inferior e anteriormente.

Cada processo transversal encontra-se perfurado por um forame transversal e termina lateralmente em duas projeções, os tubérculos (escalenos) anterior e posterior. Estes estão conectados a uma ponte óssea sulcada. Devido ao fato de o tubérculo anterior corresponder à costela torácica, e o tubérculo posterior ao processo transversal das vértebras torácicas, a ponte de conexão é freqüentemente denominada de barra costotransversal. O tubérculo anterior da 6ª vértebra cervical é grande, sendo denominado *tubérculo carótico*, em virtude do fato da artéria carótida comum poder ser comprimida de encontro a ele. Os

sulcos para os ramos ventrais dos nervos espinhais estão localizados nas faces superiores das barras costotransversas. A inclinação do sulco para os nervos está relacionada com a direção dos ramos ventrais. Os sulcos para as 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> vértebras inclinam-se mais anteriormente. Aqueles da 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> vértebras se inclinam mais inferiormente. Cada uma das barras costotransversas das 5 vértebras cervicais mais inferiores apresentam, freqüentemente, um tubérculo escaleno médio, para a inserção de uma parte do escaleno médio <sup>11</sup>.

As bordas mais superiores dos corpos elevam-se posteriormente e, sobretudo, lateralmente, encontrando-se deprimidas anteriormente. As bordas elevadas são denominadas processos unciformes.

A 7<sup>a</sup> vértebra cervical caracteriza-se por ter uma espinha longa que não se bifurca, mas que termina num tubérculo que dá inserção para os ligamentos da nuca. Esta vértebra é conhecida como vértebra proeminente, embora apenas a espinha seja proeminente. Todavia, 3 espinhas (6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> vértebras cervicais e 1<sup>a</sup> vértebra torácica) são comumente visíveis, em especial se o pescoço estiver flexionado.

O processo transversal é grande, o processo costal, pequeno, o tubérculo anterior está amiúde ausente e o forame transversal pequeno está ausente algumas vezes. O forame dá passagem a pequenas veias, e algumas vezes, a uma veia vertebral acessória e, raramente, à artéria vertebral. O processo costal pode desenvolver-se separadamente e formar uma costela cervical <sup>11</sup>.

### 5.2.2 Articulações Uncovertebrais

As “articulações” uncovertebrais (de Luschka) estão situadas entre os uncus dos corpos das vértebras C3 a C6 e nas faces oblíquas dos corpos vertebrais superiores a elas. As “articulações” (fissuras) estão nas margens laterais e póstero-laterais dos discos intervertebrais. Estas estruturas, semelhantes a articulações, são cobertas com cartilagem e contêm uma cápsula preenchida por líquido <sup>12</sup>.

Ausentes no feto, elas desenvolvem-se no período pós-natal devido à fibrilação e fissuras nas fibras marginais dos ânulos fibrosos. As articulações de Luschka não são evidentes em todos os indivíduos ou em todos os níveis cervicais. Seu revestimento é produzido pelo platô cartilaginoso do corpo vertebral. Como o transudato seroso está geralmente presente dentro da fenda, as modificações simulam uma articulação preenchida por líquido sinovial <sup>4</sup>.

A porção lateral do processo uncinado é composta pela parede medial do forame transversos. O forame neural cervical tem cerca de 4 a 5 mm de comprimento e 8 a 9 mm de altura e se estende obliquamente anterior e inferiormente do canal espinhal em um ângulo de 45° no plano coronal e 10° caudalmente no plano axial. As raízes nervosas cervicais estão intimamente relacionadas ao aspecto posterior das articulações uncovertebrais quando cursam através do forame neural, para sair ântero-lateralmente <sup>13</sup>.

Esta área é freqüentemente local de crescimento ósseo anormal que pode comprometer o canal vertebral ou forame neural <sup>5</sup>.

A articulação uncovertebral está inclinada súpero-lateralmente e localiza-se anterior à curvatura das raízes nervosas de C4 a C6, na porção lateral da medula espinhal. A artéria vertebral está intimamente relacionada com o aspecto lateral da articulação uncovertebral<sup>13</sup>.

### 5.2.3 Nervos Espinhais

Um nervo é uma coleção de fibras nervosas visível a olho nu; as fibras que o constituem são unidas por tecido conjuntivo. Cada fibra possui tamanho microscópico, sendo circundada por uma bainha formada por uma célula neurilemal (comparável às células gliais do sistema nervoso central). Centenas ou milhares de fibras estão presentes em cada nervo. Assim, de acordo com o número de fibras constituintes, um nervo pode ser apenas visível ou bastante espesso. Como um todo, o nervo é envolvido por uma bainha de tecido conjuntivo, o epineuro. Fibras de tecido conjuntivo partem da bainha e se dirigem para o interior a fim de envolver feixes de fibras nervosas. Tais feixes são denominados funículos (fascículos); o tecido conjuntivo que os reveste é chamado perineuro. A superfície interna, mole do perineuro, é formada por uma membrana de células mesoteliais achatadas. Nervos muito pequenos podem consistir de somente um funículo, derivado do nervo tronco. Finalmente, cada fibra nervosa é circundada por uma bainha de tecido conjuntivo, o endoneuro. O tecido conjuntivo de um nervo confere-lhe grande resistência e contém os vasos sanguíneos que o irrigam. As raízes neurais não possuem bainhas bem definidas e são muito frágeis<sup>14</sup>.

Existem 31 de raízes nervosas espinhais originando-se da medula espinhal. Estas consistem de 8 cervicais, 12 torácicas, 5 lombares e 1 coccígea<sup>7</sup>.

As fibras nervosas podem ser classificadas de acordo com as estruturas que inervam, isto é, segundo a sua função. Uma fibra que estimula ou ativa a musculatura esquelética é chamada fibra motora (eferente). Uma fibra que transporta impulsos a partir de uma terminação sensitiva é denominada fibra sensitiva (aferente)<sup>14</sup>.

Cada metade lateral da medula espinhal tem ligada a si estas raízes espinhais. Estas consistem em uma raiz dorsal, ligada à face dorsal da medula espinhal, e uma raiz ventral, ligada à face ventral da medula espinhal. Cada raiz dorsal (que contém fibras sensitivas da pele, dos tecidos subcutâneos e profundos e também, frequentemente, das vísceras) é formada por processos nervosos que transportam impulsos sensitivos para a medula espinhal e se originam de neurônios agrupados para formar o que se denomina gânglio espinhal. Cada raiz ventral (que contém fibras motoras para a musculatura esquelética, sendo que algumas delas contêm fibras autônomas pré-ganglionares) é formada por processos de neurônios na substância cinzenta da medula espinhal<sup>14</sup>.

As raízes nervosas espinhais ventral (motor) e dorsal (sensitiva) emergem das superfícies ventrolateral e dorsolateral da medula espinhal. As raízes nervosas espinhais atravessam o espaço subaracnóide por uma distância variável antes de deixar o canal espinhal. As raízes nervosas cervicais e torácicas têm um curso relativamente curto no espaço subaracnóide, enquanto que as raízes

nervosas sacrais e lombares têm um curso mais longo desde a coluna espinhal distal e cone até seus respectivos forames neurais. Como um grupo, as raízes nervosas lombares e sacrais, no interior do espaço subaracnóide lombar, são chamadas de cauda eqüina. A dura máter envolve as raízes nervosas espinhais formando um envoltório, o qual termina proximal ao gânglio da raiz dorsal. Os gânglios da raiz dorsal são alargamentos com forma oval das raízes nervosas dorsais e contêm corpos de neurônios sensoriais. Justamente distal ao gânglio da raiz dorsal, as raízes nervosas dorsal e ventral se unem para formar os nervos espinhais <sup>15</sup>.

O 1º nervo cervical emerge entre o crânio e o atlas, e cada nervo cervical, exceto o 8º, deixa o canal vertebral acima da vértebra numerada correspondente. O 8º emerge acima da 1ª vértebra torácica. Os nervos espinhais restantes emergem abaixo da vértebra numerada correspondente. O ramo ventral de cada nervo cervical passa atrás do forame transversos (e, por esta razão, atrás da artéria vertebral) de uma vértebra cervical típica. O ramo dorsal passa em torno da parte anterior do processo articular <sup>11</sup>.

Os nervos espinhais provêm suprimento motor e sensorial para os tecidos paraespinhais e também formam os plexos cervical e lombo sacro, dos quais os nervos periféricos para as extremidades são derivados. Os nervos espinhais e periféricos têm histologia similar e são freqüentemente referidos coletivamente como nervos periféricos.

O gânglio da raiz dorsal das raízes nervosas mais caudais na região lombo sacra estão localizados mais medialmente que aqueles nas regiões cervical e torácica. Em relação ao forame neural, 61% dos

gânglios da raiz neural localizam-se no interior do forame, 21% localizam-se fora do forame e 18% localizam-se dentro do canal espinhal <sup>15</sup>.

#### 5.2.4 Articulações Apofisárias

O processo articular superior de uma vértebra está separado do processo articular inferior da vértebra acima por uma articulação revestida por sinóvia, a articulação apofisária <sup>4</sup>.

São articulações diartrodiais do tipo gínglimo, que permitem flexão, extensão e rotação, enquanto resistem a translação <sup>2</sup>.

Estas articulações são principalmente do tipo plano e permitem deslizamentos entre as facetas. A cápsula frouxa, inserida em torno das bordas das facetas, encontra-se inervada por ramos mediais dos ramos dorsais dos nervos espinhais <sup>9</sup>.

A orientação e a aparência dos processos variam de acordo com as regiões da coluna cervical. Na região cervical (C3 a C7), os processos articulares são grandes, formando parte de um pilar ósseo chamado de massa articular. As facetas planas e ovais destes processos articulares estão posicionadas num plano coronal oblíquo <sup>4</sup>.



### 5.2.5 Discos Intervertebrais

As articulações dos corpos vertebrais são articulações (sínfises) cartilagueas secundárias, projetadas para suportar peso e resistência. As faces articulares das vértebras adjacentes são conectadas pelos discos intervertebrais e ligamentos <sup>12</sup>.

O disco intervertebral é uma estrutura complexa que consiste de vários tecidos conjuntivos altamente especializados. Uma combinação de cartilagem hialina, fibrocartilagem, mucopolissacarídeos e tecido fibroso colagenoso denso, atribui aos discos as propriedades que conferem flexibilidade e estabilidade à coluna.

A estrutura discal é geralmente descrita nos termos de 3 componentes: o platô cartilaginoso, núcleo pulposo e ânulo fibroso <sup>16</sup>.

Cada disco consiste de uma porção interna, o núcleo pulposo, circundado por uma porção periférica, o ânulo fibroso. O núcleo pulposo, o qual é bem desenvolvido nos segmentos cervical e lombar da coluna espinhal, tem localização excêntrica, estando relacionado com a superfície posterior do disco intervertebral. Em indivíduos jovens, ele é mole e gelatinoso, facilmente diferenciado do ânulo fibroso, mas com a idade, ele é gradualmente substituído por fibrocartilagem, tornando-se amorfo e descolorido, sendo difícil diferenciá-lo do restante do disco intervertebral <sup>4</sup>.

O ânulo fibroso pode ser subdividido em zona interna e zona externa, as quais mostram estruturas histológicas distintas. A zona externa está estruturada em lamelas concêntricas de fibras colagenosas

compactas, enquanto que a zona interna é formada de tecido fibrocartilagenoso. Sem um limite distinto, o tecido exhibe gradualmente uma transição com o núcleo pulposo. As fibras da zona externa são primariamente fibras colágenas do tipo 1, ao passo que as fibras da zona interna são a maioria fibras colágenas do tipo 2. Nas lamelas individuais da zona externa, as quais são seqüencialmente estruturadas como as lâminas de uma cebola, as fibras estão arranjadas cruzando umas às outras, em movimentos horários e anti-horários, em rotações helicoidais, conectando as bordas vertebrais ossificadas de duas vértebras adjacentes. Nestes locais, as fibras colagenosas penetram dentro da estrutura óssea como fibras de Sharpey <sup>1</sup>.

As lamelas do ânulo fibroso são pouco numerosas, mas extremamente compactas e afiladas entre o núcleo pulposo e a margem posterior do disco quando comparadas com a margem anterior, características estruturais que podem ser importantes na patogênese do deslocamento discal posterior <sup>4</sup>.

Cada corpo vertebral tem uma margem elevada e uma depressão central, a última revestida por um platô com cartilagem hialina <sup>4</sup>.

O platô cartilagenoso é uma lâmina de cartilagem hialina que recobre a maior parte do platô vertebral. O envoltório do platô cartilagenoso é um anel de osso denso, a apófise anelar, que se fundiona à vértebra na segunda década de vida. O platô cartilagenoso liga-se firmemente ao platô ósseo por meio de numerosas fibras colágenas e reforça o platô ósseo que contém múltiplas perfurações.

Nos poros do platô vertebral, existem numerosos canais vasculares, os quais são as maiores fontes para os nutrientes <sup>16</sup>.

O que se está de acordo é que o próprio disco é metabolicamente ativo, apesar da presença de um suprimento sangüíneo que, no adulto, pareceria ser totalmente inadequado. Uma rede vascular que fornece sangue para o platô cartilaginoso e para o disco intervertebral nas crianças logo atrofia e pode desaparecer por volta dos 8 a 12 anos. O metabolismo do disco intervertebral torna-se dependente da difusão de líquido ou da medula dos corpos vertebrais através do osso subcondral ou platô cartilaginoso ou através do ânulo fibroso proveniente dos vasos sangüíneos adjacentes. Alterações morfológicas no osso vertebral e no platô, as quais ocorrem com a idade avançada, podem interferir com a nutrição discal normal e resultar em um ou mais processos degenerativos <sup>4</sup>.

A alteração química discal mais freqüentemente descrita devido à idade é a redução no conteúdo de água (desidratação discal). Na 1<sup>a</sup> década de vida, o núcleo pulposo contém 85% - 88% de água e o ânulo fibroso contém 75%. No adulto jovem, o conteúdo de água de ambos, é cerca de 70%.

O disco contém água, colágeno e proteoglicanos. O conteúdo de água é uma função de peso no disco e na integridade dos proteoglicanos discais. Colágeno e proteoglicanos são os maiores constituintes do tecido conjuntivo do disco que concedem força tensional e resistência para compressão.

Durante o crescimento e envelhecimento, alterações degenerativas ocorrem nas concentrações totais e na distribuição do colágeno e proteína. O disco contém colágeno tipo 1 (relativamente maior força tensional) e tipo 2 (maior resistência à compressão). O

colágeno tipo 1 é encontrado na parte do ânulo e o tipo 2 está predominantemente nas lamelas internas do ânulo e do núcleo. Com a idade, o conteúdo de colágeno do ânulo aumenta de 20% do peso seco para cerca de 25%. Em particular, o conteúdo de colágeno do tipo 1 aumenta e o tipo 2 diminui por todo o disco. O conteúdo de colágeno tipo 1, na porção posterior do ânulo, também aumenta com a idade.

A proporção de glicosaminoglicanos no núcleo altera com a idade.

O conteúdo de proteoglicanos do núcleo é cerca de 5 vezes maior do que no ânulo, no disco jovem. O conteúdo de proteoglicanos totais do núcleo também diminui com a idade quando o disco torna-se mais fibroso.

Estas alterações no conteúdo de colágeno e proteoglicanos provavelmente têm importância para as alterações no conteúdo da água observado com a idade <sup>17</sup>.

#### 5.2.6 Forame Neural

Estudos anatômicos têm caracterizado o forame neural cervical como um canal ósseo longo por meio do qual as raízes nervosas cervicais passam ântero-lateralmente (num ângulo de 45° em relação ao plano coronal) e inferiormente (cerca de 10° em relação ao plano axial). O forame apresenta forma quase oval nos cortes parassagitais<sup>18</sup>.

O diâmetro vertical do forame neural é de aproximadamente 9mm, o diâmetro horizontal é de 4mm e o comprimento, é de 4-6mm <sup>19</sup>.

As 8 raízes nervosas cervicais saem via forame neural. Os forames de C2-C3 são maiores e diminuem progressivamente de tamanho até C6-C7. A raiz nervosa ocupa cerca de 1/4 a 1/3 no espaço no forame, acompanhada pelas artérias radiculares espinhais e veias intervertebrais<sup>5</sup>.

Os forames são margeados superiormente e inferiormente pelos pedículos. A parede dorsal do forame neural consiste da articulação facetária e sua cápsula. Ventralmente, ela é definida pela borda do disco, a porção posterior da articulação uncovertebral e a artéria vertebral<sup>2</sup>.

### 5.3 Diagnóstico por Imagem

O objetivo de qualquer exame de imagem é responder a questão clínica levantada por uma história completa e um exame físico apropriado<sup>3</sup>.

Qualquer exame de imagem especializado da coluna cervical deverá, em primeiro lugar, ser realizado de uma maneira tecnicamente correta<sup>3</sup>.

Os estudos de imagem da coluna cervical mais frequentemente solicitados são: radiografia, tomografia computadorizada sem contraste, mielografia (com ambos, radiografia e tomografia computadorizada) e ressonância magnética.

Estas modalidades têm vantagens e desvantagens individuais<sup>20</sup>.

Tradicionalmente, a radiografia tem sido o estudo de diagnóstico de imagem inicial. Seu principal valor encontra-se em fornecer um exame de triagem rápido e com baixo custo que pode revelar uma patologia óssea não suspeitada. Ele é capaz de identificar: redução difusa ou focal nas dimensões sagitais do canal cervical, redução da altura do espaço discal intervertebral, como também osteófitos e retrolisteses. Alterações congênitas e lesões destrutivas decorrentes de tumor ou infecções também podem ser avaliadas. Apenas raramente, (como uma ossificação do ligamento longitudinal posterior) alterações nas partes moles podem ser observadas. Seu valor é algo limitado com respeito ao planejamento terapêutico por causa de sua incapacidade de visualizar diretamente invasões ou compressões das estruturas neurais. Radiografias devem ser interpretadas observando-se a grande variabilidade nos pacientes normais, assim como, a freqüente associação de doenças degenerativas em pacientes assintomáticos<sup>20</sup>.

Incidências em ântero-posterior, lateral e oblíquas incluindo imagens em flexão e extensão, podem ser realizadas, e têm particular valor na determinação da estabilidade espinhal após trauma ou em casos de artrite reumatóide ou espondilite anquilosante<sup>5</sup>.

Para planejamento terapêutico, mielografia com radiografia, mielografia com tomografia computadorizada e ressonância magnética são mais comumente usadas.

A maior vantagem da mielografia com contraste não iônico solúvel em água é sua habilidade para mostrar toda a região cervical, exceto quando existe um estreitamento severo ou bloqueio do canal.

As dimensões da medula e a configuração do envoltório das raízes são bem demonstradas. Doença extradural é manifestada por defeitos na coluna de contraste, e a etiologia é deduzida pela localização, configuração e presença ou ausência de densidade óssea ou cálcica. Nos dias atuais, a injeção do meio de contraste é geralmente feita via punção em C1-C2, para manter uma adequada concentração de contraste na área de interesse. A maior desvantagem da mielografia permanece sendo sua natureza invasiva e a pouca especificidade diagnóstica.

As vantagens da tomografia computadorizada com meio de contraste intratecal não iônico, em comparação com a mielografia com radiografia, incluem excelente diferenciação entre as lesões ósseas e dos tecidos moles (discos ou ligamentos), demonstração direta das dimensões da medula espinhal e do estreitamento foraminal, mínima dependência do operador e habilidade de visualizar regiões distais a um severo estreitamento ou bloqueio<sup>20</sup>.

Imagens de tomografia computadorizada com cortes finos (1-1,5 mm) nos níveis discais, com ou sem o uso do material de contraste endovenoso, também podem ser usadas. Este exame pode mostrar claramente alterações ósseas degenerativas e herniações discais francas, mas sem o uso do contraste intratecal pode haver a incapacidade de delimitar consistentemente o limite do saco dural, particularmente nos níveis cervicais inferiores. Reconstruções computadorizadas em outros planos, além do axial, são úteis para demonstrar um 2º plano, mas pode haver degradação da imagem e

perda da resolução espacial quando reformatações multiplanares são realizadas <sup>20</sup>.

Recentemente, imagens de ressonância magnética com bobinas de superfície têm tido um importante papel na avaliação da coluna cervical <sup>20</sup>.

O papel da imagem na coluna cervical é definir as estruturas neurais e extradurais e suas interfaces do modo menos invasivo e mais específico, um objetivo mais facilmente obtido pela ressonância magnética <sup>20</sup>.

É uma alternativa diagnóstica atrativa, porque não é invasiva, não utiliza radiação, não há conhecimento de estar associado com efeitos colaterais e demonstra resolução superior da anatomia e das estruturas de tecidos moles <sup>21</sup>.

A ressonância magnética oferece uma variedade de seqüências de imagens e, principalmente, obtém as aquisições diretas, em qualquer plano, sem a degradação da imagem observada quando são realizadas reformatações na tomografia computadorizada da coluna <sup>3</sup>.

A ressonância magnética é o procedimento de escolha para a detecção e definição da compressão da medula espinhal e processos de mielopatia intrínsecos associados com espondilose e herniação discal. Suas vantagens incluem capacidade multiplanar direta, ausência de artefatos ósseos, alto contraste tecidual inerente, alta sensibilidade à presença de meios de contraste paramagnéticos, os quais podem adicionar especificidades aos estudos medulares e são pelo menos tão seguros quanto os meios de contraste radiográficos não iônicos. Resolução parcial limitada e outros fatores têm, no entanto, impedido



a aceitação universal da ressonância magnética como a modalidade de rastreamento preferida para herniação discal lateral e redução foraminal decorrente de osteófitos, em pacientes com sinais e sintomas radiculares.

Aceitável clinicamente, as imagens de ressonância magnética requerem o uso de bobinas de superfícies locais para otimizar a proporção sinal ruído e o uso de cortes finos para prover detalhes suficientes para delinear os discos e forame neural com mínimo artefato de volume parcial. Sequências de ressonância magnética que permitem cortes tão finos quanto aqueles realizados na tomografia computadorizada (1-1,5mm) são limitados por artefatos e perda da uniformidade. Imagem de ressonância magnética na sequência Spin-echo (SE) é relativamente insensível à mineralização e, desta maneira, pequenos osteófitos são mais facilmente observados na tomografia computadorizada do que na ressonância magnética <sup>22</sup>.

#### 5.4 Radiculopatia Cervical Decorrente de Alterações Degenerativas

A radiculopatia cervical descreve um grupo de sintomas e sinais relacionados à disfunção da raiz nervosa espinhal cervical. Caracteristicamente, existe dor no pescoço e na distribuição radicular em uma ou ambas as extremidades superiores. Ocorre em episódios que muitas vezes persistem por poucas semanas, frequentemente acompanhados por vários graus de outras alterações como sensoriais,

motoras e reflexas. O movimento do pescoço é muitas vezes restrito, mas, em casos mais crônicos, ele pode estar normal <sup>23</sup>.

Dor cervical irradiando em vários graus para uma extremidade superior simulando radiculopatia cervical pode ocorrer em neuropatias compressivas periféricas, síndromes miofasciais, distrofias simpático reflexas, síndrome do desfiladeiro torácico e nas doenças do coração, tórax e da articulação do ombro. Exames eletrofisiológicos e radiológicos são freqüentemente usados para estabelecer dados adicionais ao diagnóstico de radiculopatia cervical e determinar a localização e a extensão das alterações <sup>23</sup>.

A alteração da raiz nervosa cervical pode ocorrer em muitas doenças. De longe a causa mais comum de radiculopatia cervical é a espondilose cervical e o prolapso do disco intervertebral, resultando em compressão da raiz nervosa. Outras causas incluem deslocamento de fratura vertebral, colapso vertebral, espondilolistese, trauma com avulsão das raízes nervosas e lesão por radiação. Processos infiltrativos, neoplásicos, infecciosos, para-infecciosos e condições metabólicas podem também resultar em radiculopatia <sup>23</sup>.

As alterações degenerativas da coluna cervical (espondilose cervical) são uma resposta inevitável ao processo de envelhecimento natural, sendo que a radiculopatia cervical não é uma condição incomum <sup>24, 25</sup>.

Durante toda a vida humana, a coluna espinal é exposta continuamente a forças repetitivas, as quais resultam em conseqüentes alterações nas condições morfológicas. Estas alterações podem ser descritas como processos crônicos degenerativos nos discos

intervertebrais, articulações apofisárias e nos ligamentos. Adicionalmente, a coluna espinal, com a idade, sofre alterações consideráveis na sua forma, principalmente nas mulheres pós-menopausa, na progressão de osteoporose no esqueleto <sup>1</sup>.

As alterações degenerativas crônicas da coluna espinal podem ser resumidas como espondilopatia deformante (sinônimos anteriormente usados: espondilite deformante, poliespondilite osteofítica marginal ou espondilocondrose). Desde quando se iniciou o interesse pelas condições responsáveis pelo desenvolvimento da espondilopatia deformante, foi convincentemente questionado se a degeneração do disco intervertebral com a redução de sua elasticidade marcam o início desta desordem. A subsequente incapacidade de distribuir igualmente as forças em todas as direções causaria posteriormente as modificações típicas na interface entre os ossos e a cartilagem adjacente da coluna espinal e das pequenas articulações da coluna espinal (articulações apofisárias) <sup>1</sup>.

#### 5.4.1 Disco Intervertebral

A degeneração de disco cervical é um processo dependente da idade. Mais que 50% da população de meia idade apresenta alguma evidência de espondilose cervical. Em 10-15% da população, irá se desenvolver compressão medular ou de raiz nervosa <sup>26</sup> (Figuras 6-8).

Desidratação e perda da resistência no disco intervertebral, particularmente no núcleo pulposo, ocorre com a idade avançada, levando a um processo chamado condrose intervertebral, quando as

alterações estão apenas na cartilagem. No entanto, se as alterações ocorrem na cartilagem e no osso vertebral adjacente, é chamado de osteocondrose. Até certo ponto, algumas alterações são fisiológicas e podem tornar-se aparentes tão precocemente quanto à segunda década de vida. Quando exageradas, podem ser interpretadas como patológicas, embora a interface entre os achados patológicos e fisiológicos não seja totalmente distinta. Apesar da causa precisa da condrose (osteo) intervertebral não ser definida, as alterações patológicas são bem reconhecidas e são evidentes não apenas em nível microscópico, mas também macroscopicamente, durante uma inspeção grosseira da coluna. Com a perda de água e proteoglicanos, o núcleo pulposo torna-se friável, ressecado e descolorido, com cor amarelo amarronzada. Esta aparência de casca de cebola torna-se desfibrilada e fissuras, rachaduras ou fendas aparecem dentro do núcleo e estendem-se para o interior do anulo fibroso. Coleções radiolucidas (fenômeno do vácuo discal) representando gás, principalmente nitrogênio, ocorrem nos locais de pressão negativa produzida por espaços alterados. As áreas radiolucidas têm uma configuração linear ou ramificada e estão localizadas centralmente no disco intervertebral, ou próximo ao platô ósseo subcondral, ou ambos. O fenômeno do vácuo indicativo da condrose (osteo) deverá ser distinguido de outras coleções gasosas que têm uma diferença significativa.

Em geral, uma coleção radiolucida de gás no disco intervertebral elimina o diagnóstico de infecção, enquanto uma

coleção no corpo vertebral sugere provavelmente o diagnóstico de ou infecção ou tumor.

Com a progressão da condrose (osteo) intervertebral, existe evidência patológica de alargamento das fendas, redução da altura discal, abaulamento das fibras externas do ânulo fibroso, destruição dos platôs cartilagosos (devido ao processo de calcificação das células cartilaginosas profundas, ocorre reabsorção da cartilagem calcificada pelos vasos da medula óssea, e microfraturas através da cartilagem delgada) e espessamento do trabeculado adjacente. Redução do espaço discal e esclerose óssea são os equivalentes radiográficos. As zonas escleróticas têm dimensões variáveis, forma comumente triangular e envolvem ambos os corpos intervertebrais, adjacentes ao disco intervertebral com altura reduzida <sup>4</sup> (Figura 9).

O platô ósseo subcondral tem definição nítida, diferente de uma situação de infecção na qual o contorno ósseo pouco definido é típico. Embora elas possam ser homogêneas, as áreas escleróticas podem conter lesões radiolucidas de vários tamanhos, refletindo herniações discais intra-ósseas (nódulos cartilaginosos) <sup>4</sup>.

As radiografias são relativamente insensíveis às alterações precoces de degeneração discal. Quando alterações bioquímicas e estruturais substanciais de degeneração discal estão realmente presentes, as radiografias podem ser totalmente normais. Esta insensibilidade tem estimulado a procura por outros métodos diagnósticos, especialmente ressonância magnética, a qual tem capacidade de identificar a degeneração do disco intervertebral em um estágio precoce do processo. Sinais indicativos de degeneração, na

ressonância magnética, são freqüentemente observados em pessoas assintomáticas. A sensibilidade contrastante, e a capacidade de obtenção de imagens multiplanares na ressonância magnética, produzem um resultado único e não invasivo de imagem do disco intervertebral <sup>27</sup>.

Estudos de imagem por ressonância magnética têm demonstrado características relacionadas com a idade nos discos intervertebrais dos jovens e dos adultos. No neonato e nas crianças, o núcleo pulposo tem um alto sinal de intensidade nas imagens ponderadas em T2 e apresenta nítida distinção do ânulo fibroso. Este tipo de disco tem sido classificado como disco imaturo ou tipo 1. Durante o crescimento e maturação, a demarcação entre o núcleo pulposo e a porção mais interna do ânulo fibroso torna-se menos distinta. A fibrocartilagem de ambos, o núcleo pulposo e a porção mais interna do ânulo fibroso, apresenta um alto sinal de intensidade, enquanto a porção externa do ânulo fibroso tem baixa intensidade de sinal em todas as idades. O disco no adolescente, tipo 2 ou transicional, é caracterizado por um platô fibroso no meio do disco, aparentemente derivado da porção interna do ânulo fibroso. O tecido fibroso que se desenvolve no meio do disco é evidente como uma banda com baixo sinal de intensidade nas imagens ponderadas em T2. No adulto, o disco tipo 3 predomina após a idade de 30 anos, e mostra-se nas imagens de ressonância magnética com a fibrocartilagem do núcleo pulposo e do ânulo fibroso interno exibindo alta intensidade de sinal, ao contrário do ânulo fibroso externo, que

mostra baixa intensidade de sinal. O tecido fibroso central do disco apresenta-se como uma banda transversal escura <sup>17</sup>.

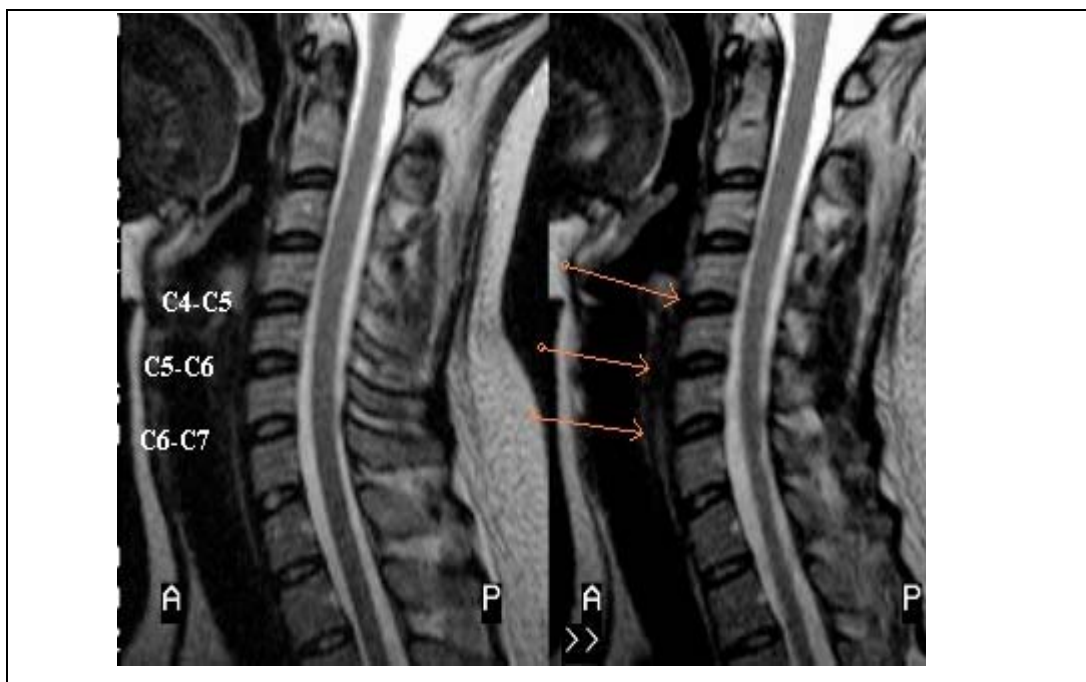
Nas conseqüentes alterações degenerativas crônicas no disco intervertebral, um deslocamento dos tecidos dos discos intervertebrais pode ocorrer (do ânulo fibroso e também do núcleo pulposo). Deste modo, o deslocamento pode ocorrer de duas maneiras: como uma protrusão ou como um prolapso. Abaulamento do disco intervertebral na direção dorsal, ventral ou lateral é chamado protrusão. Na maioria dos casos, uma protrusão deriva de uma fissura na zona interna do ânulo fibroso. O tecido do núcleo pulposo insinua-se exteriormente e abaula as fibras da zona externa para fora enquanto nenhum tecido do núcleo pulposo prolapsa ou escapa. Se as fibras da zona externa rompem-se, no entanto, o tecido do núcleo pulposo que está sob pressão é impulsionado para o exterior e resulta num prolapso do disco intervertebral. Dependendo da topografia, o deslocamento de tecido pode ser direcionado cranialmente ou caudalmente na direção dorsal, dorsolateral ou ventral <sup>1</sup>.

A herniação discal (prolapso do disco) é uma das patologias degenerativas mais comuns da coluna cervical, tendo sido classificada como mediana, paramediana e lateral de acordo com a localização intra-espinhal da massa protruída. Normalmente massas medianas ou paramedianas comprimem a medula espinhal, causando mielopatia, enquanto massas laterais comprimem a raiz espinhal, causando radiculopatia <sup>28</sup> (Figuras 10, 11).

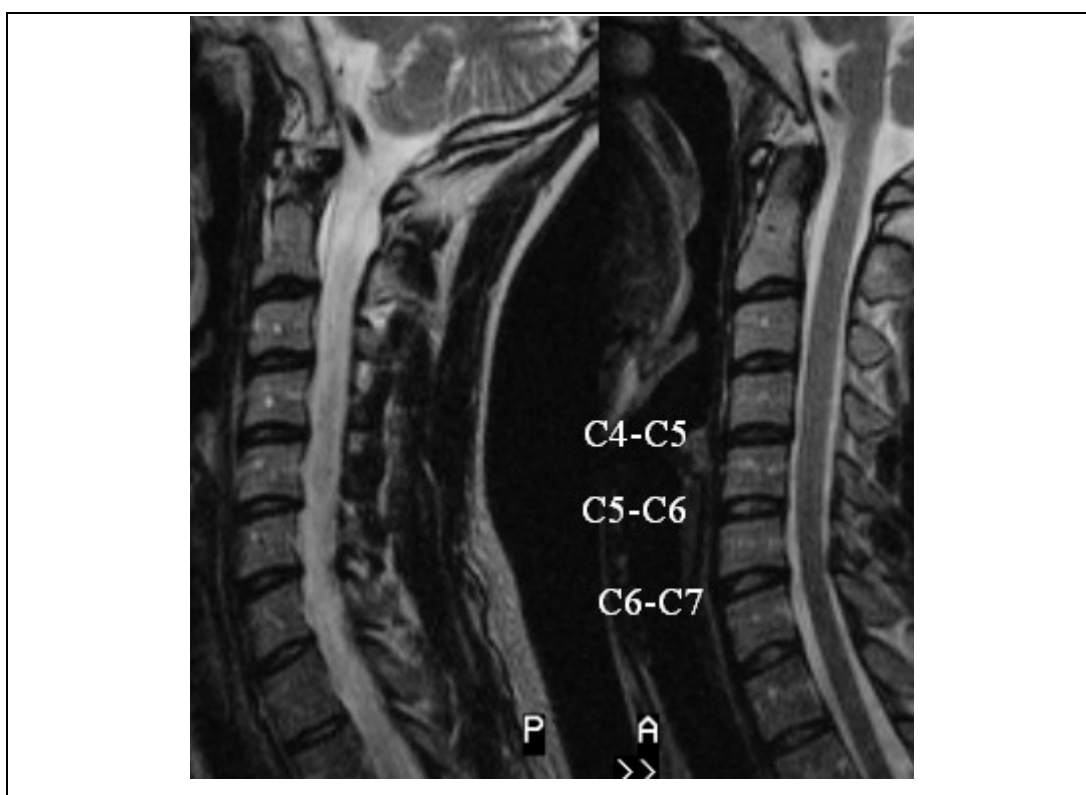
As herniações discais são mais comuns em pacientes jovens (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> décadas) e freqüentemente ocorrem sem trauma reconhecido.

Hérnias de tamanho moderado a grande comprimem ambos, a medula espinhal ventrolateral e as raízes nervosas dorsais. As herniações sintomáticas tendem a ser grandes o bastante para obstruir significativamente a entrada foraminal. Herniações discais agudas causam tipicamente dor e rigidez no pescoço e na região escapular. Com significativa compressão neural, dor irradiada pode envolver o ombro, braço e mão. O complexo específico da síndrome depende da raiz nervosa envolvida. O comprometimento da circulação arterial radicular pode ter papel na geração da radiculopatia <sup>22</sup>.





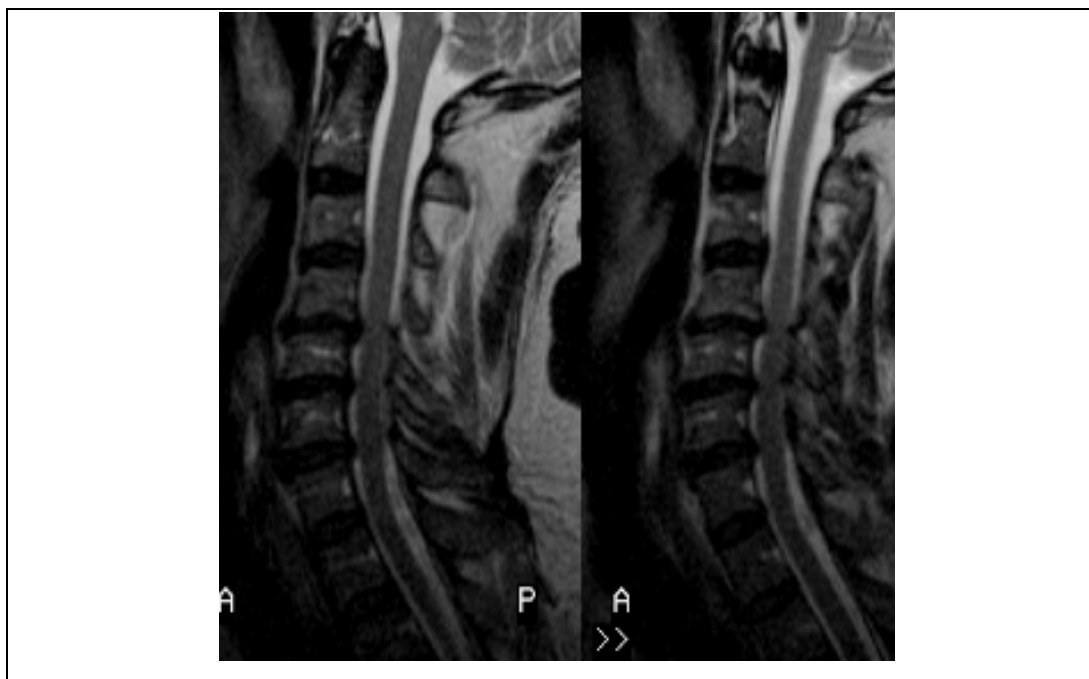
**Figura 6:** Imagem sagital ponderada em T2. Discos intervertebrais normais  
 Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



**Figura 7:** Imagem sagital ponderada em T2. Discos intervertebrais discretamente desidratados com leve redução do espaço discal  
 Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



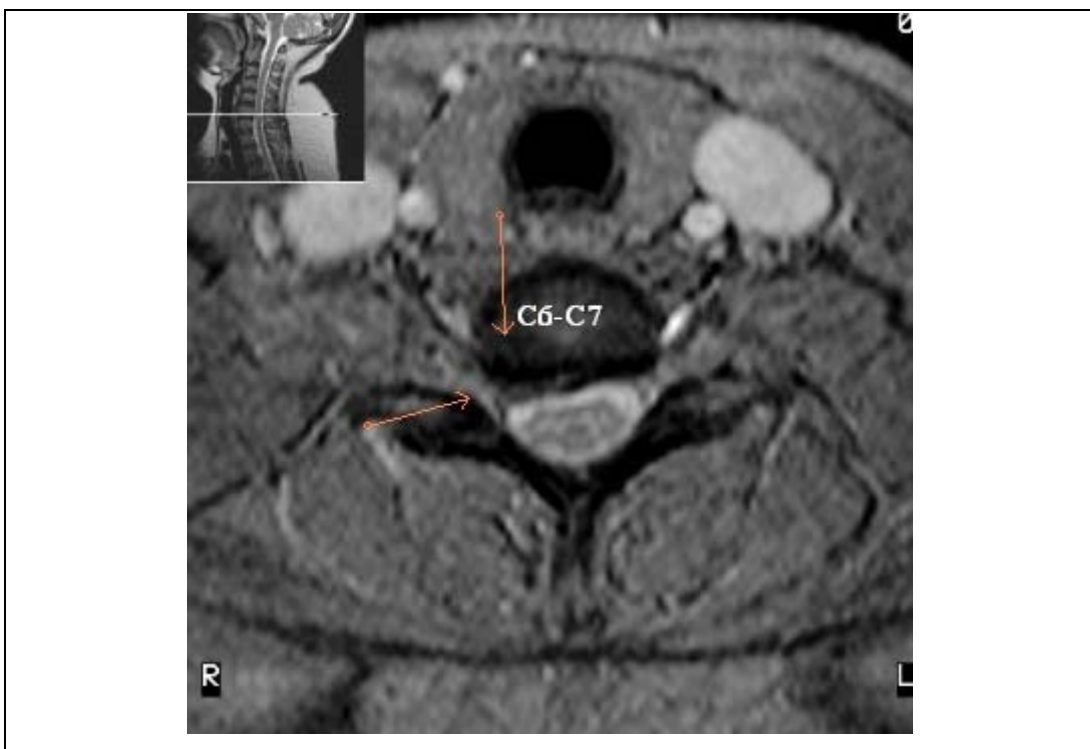
**Figura 8:** Imagem sagital ponderada em T2. Desidratação discal  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



**Figura 9:** Imagem sagital ponderada em T2. Discos intervertebrais desidratados com redução do espaço discal e protrusões disco osteofitárias  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



**Figura 10:** Imagem sagital ponderada em T2. Hérnia discal  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



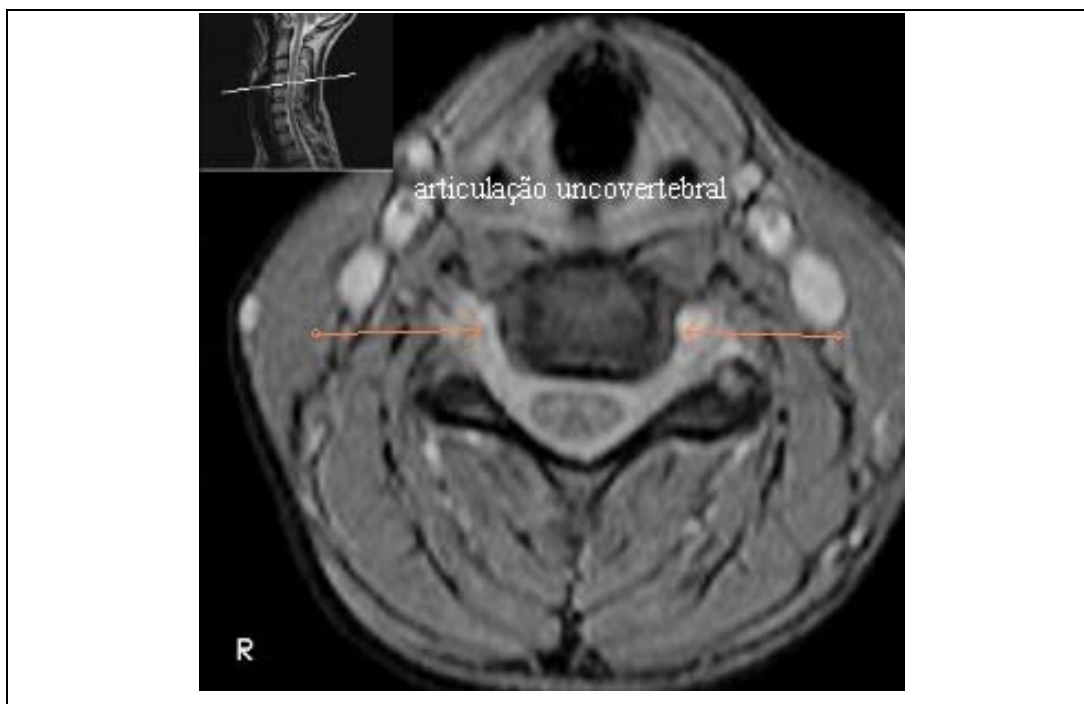
**Figura 11:** Imagem axial ponderada em T2. Hérnia discal e redução do forame neural à direita  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®

#### 5.4.2 Articulações Uncovertebrais

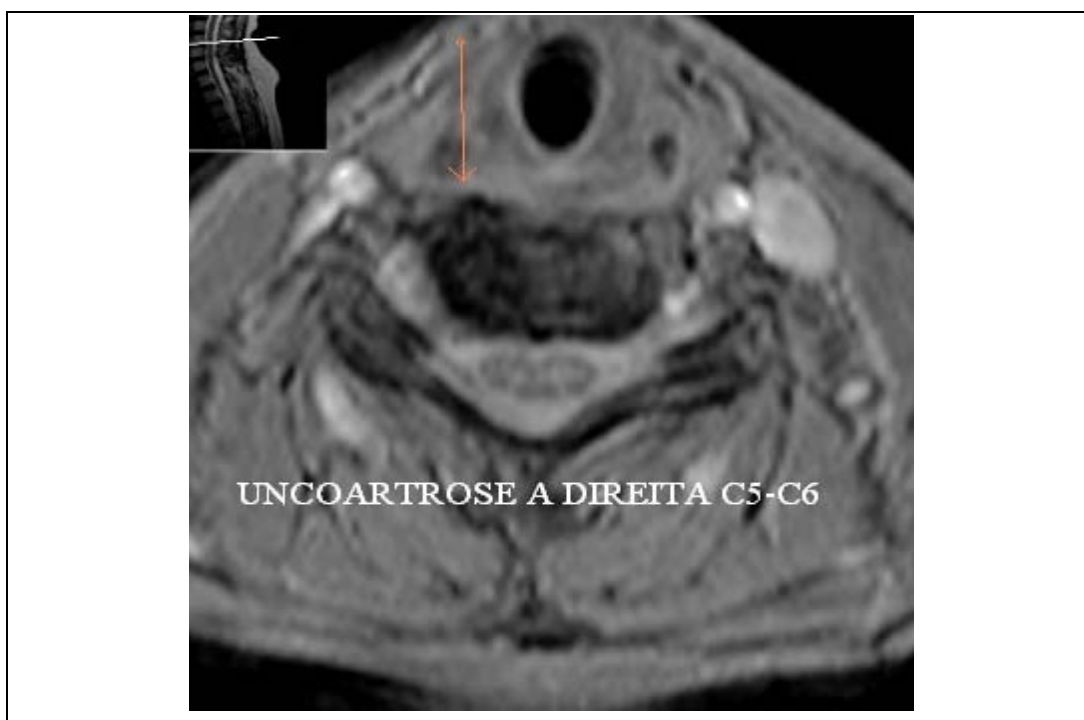
Com a redução progressiva da altura discal relacionada à degeneração do disco intervertebral cervical, as protuberâncias ósseas em torno das articulações uncovertebrais aproximam-se umas das outras e são firmemente unidas. A articulação que fica entre as protuberâncias degenera, levando à formação de osteófitos que aumentam a superfície articular e se projetam da margem posterior do corpo vertebral para o interior do espaço discal e do forame neural. O comprometimento das estruturas neurovasculares adjacentes, incluindo as raízes nervosas e a artéria vertebral, é uma complicação potencial <sup>4</sup>.

O diagnóstico radiográfico da artrose nas articulações de Luschka geralmente não apresenta dificuldade. Nas incidências frontais, o processo uncinado arredondado e o espaço articular reduzido são facilmente aparentes. Achados similares podem ser observados nas radiografias laterais e oblíquas, embora, na incidência lateral, uma linha radiolucida, na direção ântero-posterior atravessando o corpo vertebral, seja facilmente confundida com uma fratura <sup>4</sup>.

Osteófitos apicais que se originam do processo uncinado produzem estenose foraminal, bem observados nas radiografias oblíquas. Este estreitamento foraminal pode não representar compressão das raízes nervosas que estão situadas na porção mais inferior do forame <sup>13</sup> (Figuras 12, 13).



**Figura 12:** Imagem axial ponderada em T2. Articulações Uncovertebrais normais  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



**Figura 13:** Imagem axial ponderada em T2. Uncoartrose severa direita  
Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®

### 5.4.3 Articulações Apofisárias

Osteoartrite nas articulações apofisárias é um achado quase universal, baseando-se na inspeção patológica destas articulações em colunas de cadáveres derivados de pessoas com mais de 60 anos de idade.

As alterações na coluna cervical predominam nas porções média e inferior. Fibrilação e erosão da cartilagem articular com desnudação parcial ou completa da superfície articular e novas formações ósseas são observadas. Achados radiográficos incluem redução do espaço articular, esclerose óssea e osteofitose. Fragmentação óssea pode levar a corpos osteocartilaginosos intra-articulares com irritação e hiperplasia da membrana sinovial. Raramente, fusão óssea intra-articular simulando espondilite anquilosante ou artrite crônica juvenil pode ocorrer, mais frequentemente na coluna cervical.

Como a cápsula e os ligamentos da articulação apofisária são ricamente supridos por nervos, manifestações clínicas proeminentes associadas com osteoartrite nestas topografias são esperadas <sup>4</sup>.

### 5.4.4 Forame Neural

A compressão das raízes nervosas cervicais no forame neural é uma das causas mais comuns de radiculopatia cervical <sup>29</sup>.

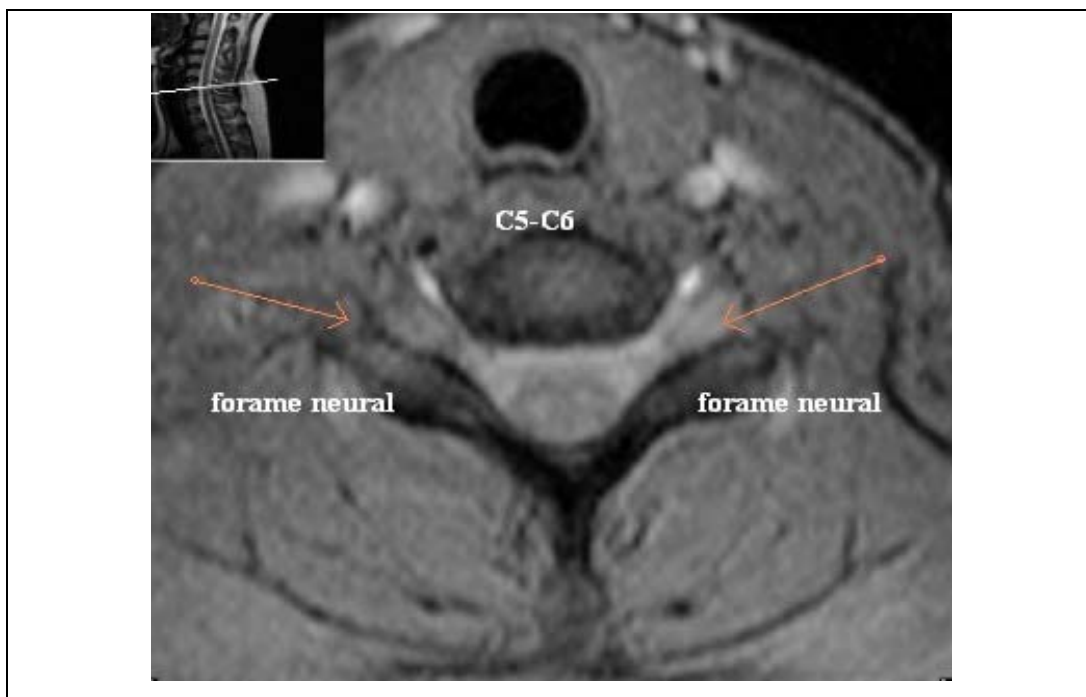
As estruturas anatômicas exatas que afetam as raízes nervosas variam de um indivíduo para outro. No estudo de Tanaka *et al*<sup>28</sup>, protrusão discal e osteófitos na região uncovertebral determinaram a causa da compressão anterior, enquanto processo articular superior, ligamento amarelo e fibrose tecidual peri-radicular foram encontrados como causa de compressão da raiz nervosa posterior. Os achados deste estudo são consistentes com os relatados na literatura. A dor radicular pode ser causada por um disco herniado pósterolateralmente, osteófitos na região uncovertebral, osteoartrite das articulações facetárias, ligamento amarelo e estenose foraminal resultante de redução do espaço discal. Adicionalmente, fibrose das bainhas durais e deformidade ou ausência de prega dural podem causar sintomas radiculares. No mesmo estudo encontrou-se que a forma do forame neural aproxima-se de um funil, sendo a zona de entrada a parte estreitada da bainha radicular cônica, com o ponto de saída do saco dural central sendo a parte mais larga. Conseqüentemente, a compressão da raiz nervosa ocorre mais comumente na zona de entrada do forame neural<sup>29</sup> (Figura 14, 15).

As alterações degenerativas dos discos intervertebrais e as compressões das raízes nervosas no forame neural acontecem mais comumente nos espaços discais C5-C6 e C6-C7.

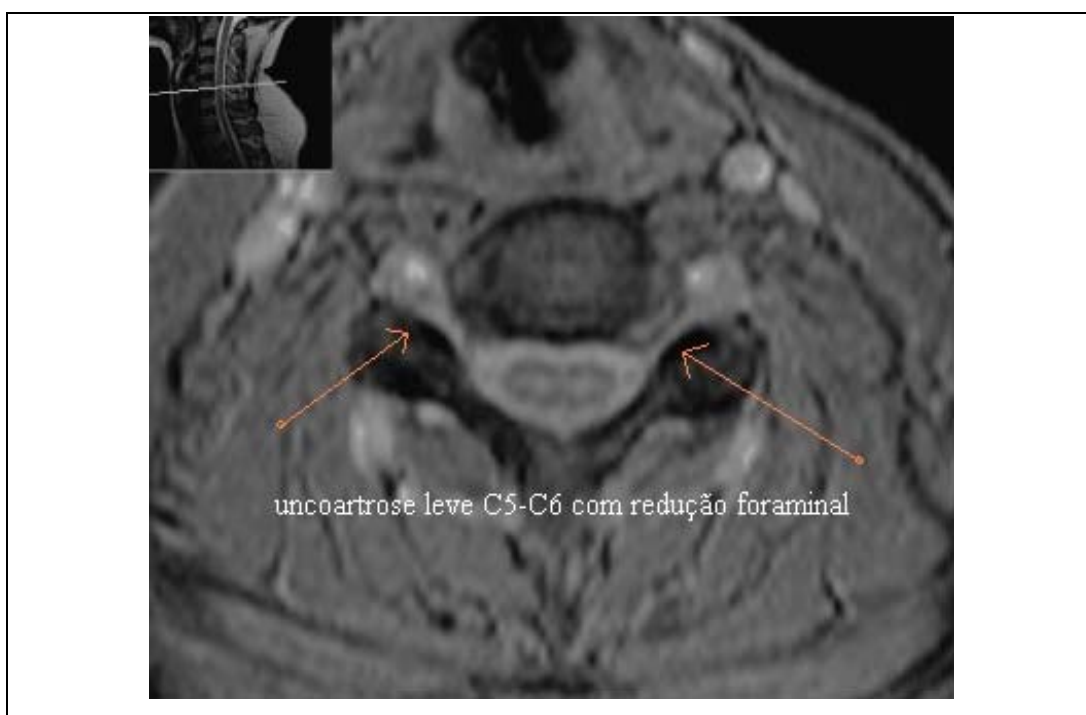
A raiz nervosa é dividida em raízes ventrais e dorsais, as quais são responsáveis pelas funções motoras e sensitivas, respectivamente. Frykholm sugere que, quando a raiz nervosa é comprimida ventralmente, a raiz ventral pode ser seletivamente comprimida porque a raiz dorsal pode migrar para uma posição mais caudal em

direção ao pedículo superior e então escapar da compressão. Por outro lado, a raiz dorsal sozinha pode ser afetada por osteófitos da articulação facetária <sup>in29</sup>.





**Figura 14:** Imagem axial ponderada em T2. Forames neurais com amplitude normal Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®



**Figura 15:** Imagem axial ponderada em T2. Estreitamento foraminal bilateral Fonte: Banco de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®

## 6 DISCUSSÃO

A radiculopatia cervical é um significativo problema de saúde que comumente causa morbidade em pacientes durante seus principais anos de trabalho, notadamente entre 35 e 54 anos de idade. A incidência de radiculopatia cervical em Rochester, Minnesota, pesquisada num período de 24 anos, foi estimada em 5,5 por 100,000 por ano<sup>30</sup>.

A radiculopatia cervical requer critérios diagnósticos altamente específicos e sequenciais para diferenciá-la de numerosas doenças que podem mimetizar a sintomatologia radicular. O diagnóstico de radiculopatia cervical é largamente clínico e a neuroradiologia e a eletromiografia podem confirmar a impressão clínica<sup>23</sup>.

A maior causa de radiculopatia cervical é a doença degenerativa da coluna. As características patognomônicas que contribuem para a compressão radicular no forame neural são frequentemente multifatoriais, como herniação discal e outras alterações chamadas conjuntamente de espondilose, como osteófitos provenientes das articulações uncovertebrais e articulações apofisárias, estreitamento do forame neural decorrente da redução da altura discal e de espondilolistese<sup>23</sup>.

Esta pesquisa consiste em uma coorte histórica, em que foram analisados os exames de ressonância magnética de coluna cervical de 60 pacientes, que foram realizados no período de 18 de janeiro a 03 de março de 2007. Os referidos exames foram provenientes do arquivo

de imagens da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®, em Florianópolis, Santa Catarina.

Os exames foram selecionados em função da indicação clínica de cervicobraquialgia.

Neste estudo, propôs-se identificar alterações degenerativas nos exames de ressonância magnética de coluna cervical que poderiam causar radiculopatia cervical.

As imagens de ressonância magnética evidenciam delimitação anatômica e caracterização tecidual. O conteúdo da fossa posterior, o forame magno, a medula espinhal, líquido céfalo raquidiano e estruturas extradurais podem ser visualizados em quaisquer planos, sem material de contraste intra tecal ou radiação ionizante<sup>31</sup>.

A ressonância magnética não é invasiva, tem uma alta tolerância pelos pacientes, pode ser realizada sem internação e não oferece riscos biológicos decorrentes do campo magnético ou da radiofrequência das seqüências de pulsos<sup>31</sup>.

Wilson *et al* avaliaram 40 pacientes com radiculopatia cervical que realizaram exames de ressonância magnética pré-operatórios e concluíram que a ressonância magnética identificou a lesão cirúrgica (herniação do núcleo pulposo, espondilólise ou ambos) em 37 dos 40 pacientes (92%); sendo este o único exame de imagem pré-operatório necessário na maioria dos casos de radiculopatia cervical<sup>30</sup>.

Dos 60 pacientes selecionados da pesquisa, 47 (78,3%) são do sexo feminino e 13 (21,7%) do sexo masculino, com idade média de 44,4 anos, sendo o mais novo com 24 anos e o mais velho com 80 anos.

Conforme protocolo, foram coletados os dados de 60 exames de ressonância magnética de coluna cervical. Nestes exames, foram avaliados os forames neurais, as articulações uncovertebrais e a morfologia discal, nos espaços discais de C4-C5, C5-C6 e C6-C7.

Mediante os resultados obtidos e detalhados na Tabela 2 (razões de prevalências e probabilidade do teste de associação de Wald, das variáveis de interesse estreitamento do forame neural, redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais segundo as variáveis sexo e idade), notou-se que não foi possível observar diferença na presença das variáveis de interesse para as variáveis sexo, idade e lateralidade, ou seja, não se pôde afirmar que o sexo, a idade e a lateralidade foram fatores associados a essas variáveis de interesse. Observou-se ainda que, para a variável idade, apesar de não ter apresentado diferença estatística, existe uma tendência das pessoas com mais idade apresentar as alterações degenerativas, sendo que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, somente 18 pacientes apresentaram estreitamento do forame neural (52,9%), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 24 apresentaram estreitamento do forame neural (92,3%). Provavelmente com uma amostra maior, ou com categorias diferentes das idades, essa diferença possa vir a se confirmar.

Na descrição dos resultados deste estudo, evidenciou-se uma tendência das pessoas com mais idade apresentar alterações degenerativas como estreitamento do forame neural, redução do espaço articular e presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais (variáveis de interesse). Comparou-se com o que

descreveu Humphreys *et al* <sup>24</sup> no seu estudo, para determinar as alterações degenerativas normais causadas pelo processo de envelhecimento que predispõe indivíduos à estenose foraminal e radiculopatia. Humphreys *et al* <sup>24</sup> concluíram que existe diferença significativa nas medidas foraminais entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos. Desta forma, a análise da morfologia determina que o processo de envelhecimento normal causa a redução da amplitude foraminal, reduzindo a área disponível para a raiz nervosa, a qual pode resultar em estenose e radiculopatia <sup>24</sup>.

Na comparação entre os grupos 1 (C4-C5) e 2 (C5-C6), independente da posição, o grupo 1 (C4-C5) sempre apresentou uma percentagem da variável de interesse estreitamento do forame neural inferior ao grupo 2 (C5-C6). Observou-se, ainda, que a percentagem da variável de interesse estreitamento do forame neural não é diferente estatisticamente, independente da posição, entre os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), (Tabela 1).

Ellenberg *et al* <sup>5</sup> realizaram uma revisão de literatura sobre radiculopatia cervical e descreveram que as raízes nervosas mais comumente envolvidas na radiculopatia cervical são a 6<sup>a</sup> e a 7<sup>a</sup> raízes cervicais, as quais são causadas por herniação discal ou espondilose em C5-C6 ou C6-C7. Relataram ainda que qual destas raízes é mais comumente envolvida, depende da série de casos estudada. Na série de Odom, com 246 casos, encontraram a raiz C7 como a mais comumente afetada, com envolvimento discal de C6-C7 em 70% dos casos e a raiz C6 com envolvimento discal de C5-C6 em 24% dos casos, enquanto Lundsford, em uma série de 334 pacientes, encontrou,

em 48%, a raiz C6, com herniação C5-C6, e em 37%, a raiz C7, com herniação C6-C7. As séries de 846 pacientes de Henderson e colaboradores demonstraram algumas das dificuldades na determinação do nível da radiculopatia. Fraqueza do tríceps (C7) estava presente em 37% dos pacientes e fraqueza do bíceps (C6) em 28%. A maior parte dos estudos determinou radiculopatia com critérios clínicos, no entanto, encontrou-se uma predominância da radiculopatia de C7<sup>5</sup>.

Na comparação entre os grupos, com referência as variáveis de interesse, redução do espaço articular e à presença de osteófitos nas articulações uncovertebrais, verificou-se um padrão semelhante. Nos 2 casos, o grupo 1 (C4-C5) apresentou porcentagem estatisticamente menor em relação aos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), em todas as posições analisadas, com exceção da presença de osteófitos do lado esquerdo. Para a comparação dos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), comparando-se a variável de interesse redução do espaço articular das articulações uncovertebrais, não foi possível observar diferença estatisticamente significativa entre os grupos, em relação à presença desta alteração degenerativa. Já, para a variável de interesse presença de osteófitos, só não foi possível observar diferença estatística, entre os grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7), para o lado esquerdo (Tabela 3).

Nas articulações uncovertebrais, com a variável idade constatou-se que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 21 pacientes apresentaram a variável de interesse redução do espaço articular (61,7 %), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, todos apresentaram a variável de interesse redução do espaço articular

(100,0 %), resultado semelhante ao encontrado nas articulações uncovertebrais, na descrição da variável de interesse presença de osteófitos segundo a variável idade, em que se percebeu, que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 22 pacientes apresentaram a variável de interesse presença de osteófitos (64,7%), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 26 apresentaram a variável de interesse presença de osteófitos (100,0 %).

A evidência de que os osteófitos aumentam na idade avançada foi relatada por Teresi *et al* <sup>32</sup> que descreveu que osteofitose foi observada em 15 dos 42 (37%) pacientes após os 64 anos, e em apenas 9 dos 58 (16%) pacientes com 64 anos ou menos <sup>32</sup>.

Quanto à morfologia discal, na comparação entre os grupos das porcentagens da variável de interesse desidratação discal (Tabela 4), não foi possível verificar diferença estatística entre os três grupos (C4-C5, C5-C6 e C6-C7), na variável de interesse desidratação discal. Observou-se ainda, que em todos os grupos a porcentagem de indivíduos com esta alteração degenerativa foi bastante elevada (Tabela 4).

Estes dados estão de acordo com Matsumoto *et al* <sup>33</sup> quando descrevem que as alterações degenerativas aumentam linearmente com a idade, sendo a degeneração discal a observação mais comum.

Para as comparações das variáveis de interesse redução da altura discal e protrusão disco-osteofitária, o grupo 2 (C5-C6) apresentou uma porcentagem superior aos grupos 1 (C4-C5) e 3 (C6-C7), concordando com Heller <sup>2</sup>, quando descreve que a doença discal

degenerativa envolve mais freqüentemente os segmentos de movimento C5-C6, C6-C7 e C4-C5 em ordem decrescente <sup>2</sup>.

Na comparação da variável de interesse hérnia discal, a única diferença estatística observada foi entre os grupos 1 (C4-C5) e 2 (C5-C6), sendo que o grupo 2 (C5-C6) apresentou porcentagem superior (Tabela 4). Este resultado foi concordante com a literatura sendo que, neste estudo não houve diferença estatística quanto a variável de interesse hérnia discal nos grupos 2 (C5-C6) e 3 (C6-C7). Wilson *et al* encontraram em avaliação pré operatória de pacientes, 38 herniações do núcleo pulposo, sendo predominantes em C6-C7 (28) e C5-C6 (7) e apenas 1 em C4-C5 <sup>30</sup>.

Os resultados da Tabela 5 (razões de prevalências e a probabilidade do teste de associação de Wald, das variáveis de interesse desidratação discal, redução da altura discal, protrusão disco-osteofitária e hérnia discal segundo as variáveis sexo e idade) são bastante parecidos com os resultados da Tabela 2. Em nenhuma situação foi vista associação entre as variáveis de interesse com as variáveis sexo, idade e lateralidade. Entretanto, para as variáveis de interesse redução da altura discal e protrusão disco osteofitária, existe uma leve tendência da categoria de maior idade ter maior presença das alterações degenerativas do que na categoria de menor idade.

Estes dados são concordantes com Teresi *et al* <sup>32</sup> quando descrevem que, no seu estudo, a redução do espaço discal ocorreu em 6 dos 25 (24%) pacientes nas idades de 45-54 anos e em 28 dos 42 pacientes com mais de 64 anos e estava freqüentemente associado à protrusão discal (70%) <sup>32</sup>.



Observa-se, ainda, que a associação das variáveis sexo, idade e lateralidade com a variável de interesse hérnia discal não seguiu os resultados encontrados para as outras alterações degenerativas (variáveis de interesse), ou seja, mesmo com uma amostra maior, dificilmente será observada associação do sexo, idade e lateralidade com a variável de interesse hérnia discal.

Conforme descreveram Russel <sup>22</sup> e Heller <sup>2</sup>, herniações discais são mais comuns em pacientes jovens (nas 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> décadas), sendo que os resultados deste estudo mostraram que na categoria 1 (24 a 45), com 34 pacientes, 13 pacientes apresentaram a variável de interesse hérnia discal (38,2 %), e na categoria 2 (46 a 80), com 26 pacientes, 7 apresentaram a variável de interesse hérnia discal (26,9%) concordantes com a literatura descrita.

## 7 CONCLUSÕES

Nos exames de ressonância magnética de coluna cervical com indicação clínica de cervicobraquialgia os sinais de alterações degenerativas que podem causar radiculopatia cervical numa amostra local são: estreitamento do forame intervertebral, presente em 70% dos exames, alterações degenerativas nas articulações uncovertebrais, caracterizadas por redução do espaço articular e presença de osteófitos, predominantes na 2ª faixa etária (46-80 anos), desidratação discal, redução do espaço discal e protrusão disco-osteofitária, sendo que a porcentagem de exames que apresentaram desidratação discal foi bastante elevada (86,7%) e o espaço discal mais envolvido destas alterações, C5-C6, hérnia discal que diferente das outras alterações encontradas, é mais freqüente na faixa etária entre 24 e 45 anos.

## 8 NORMAS ADOTADAS

1. Normas para elaboração de Dissertação do Curso de Mestrado em Ciências Médicas. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Mestrado em Ciências Médicas.
2. Normas do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Vancouver).
3. d'Acampora AJ. Investigação experimental. Do planejamento a redação final. 1<sup>a</sup>. ed. Florianópolis, Papa Livros, 2001. 81p.
4. d'Acampora AJ. Investigação científica. Planejamento e redação. 2<sup>a</sup> Ed, Blumenau, Nova Letra, 2006, 104p.
5. Caldas Aulete. Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa. 5<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Delta; 1964.
6. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 01/88: normas de pesquisa em saúde. bioética; 1995; 3:137-54.
7. DeCS - Descritores em Ciências da Saúde. 3.ed. São Paulo: Bireme; 1996.146p.

8. Ferreira LM, Goldenberg S, Nahas FX, Ely PB. Orientação normativa para elaboração e apresentação de teses. São Paulo: CEDCP; 2003. 53p.
9. Houaiss A, Villar MS. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001. 2925p.
10. International Committee of Medical Journal Editors - Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Sample References [online]. Bethesda: National Library of Medicine; 2003 [updated 2003 Jul 9; cited 2004 Oct 13]. Available from:  
[http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)
11. International Serials Data System and International Organization for Standardization - Liste d' abreviations de mots des titres de publications en série: conforme a ISO 4-1984/ List of serial title word abbreviation in accordance with ISO 4-1984. Paris: ISDS/ISSO; 1985. 215p.
12. Laudelino Freire Júnior. Grande e novíssimo dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Recife e Porto Alegre: Livraria José Olympio; 1954.

13. Luft C. Novo guia ortográfico: sistematização prática e didática das normas ortográficas vigentes, com riqueza de exemplificação e copioso vocabulário. 28<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Globo; 1998. 156p.
14. Oliveira E, Bernd ME. Escreva certo. Porto Alegre: L&PM; 2002. 141p.

## 9 REFERÊNCIAS

1. Prescher A. Anatomy and pathology of the aging spine. *European Journal of Radiology* 1998; 27:181-95.
2. Heller JG. The syndromes of degenerative cervical disease. *Orthop Clin North Am* 1992; 23: 381-94.
3. Kaiser JA, Holland BA. Imaging of the cervical spine. *Spine* 1998; 23(24): 2701-12.
4. Resnick D. Degenerative diseases of the vertebral column. *Radiology* 1985; 156:3-14.
5. Ellernberg MR, Honet JC, Treanor WJ. Cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75(3):342-52.
6. Haughton VM. MR Imaging of the spine. *Radiology* 1988; 166:297-301.
7. Sweeney PJ. Clinical evaluation of cervical radiculopathy and myelopathy. *Neuroimaging Clinics of North America* 1995; 5(3): 321-7.
8. Tanaka Y, Kokubun S, Sato T. Cervical radiculopathy and its unsolved problems. *Current Orthopaedics* 1998; 12:1-6.
9. Soares JF, Siqueira LA. *Introdução à estatística médica*. 2.ed. Belo Horizonte: COOPMED, 2002, 300 p.
10. Dutra CL, Araújo CL, Bertoldi AD. Prevalência de sobrepeso em adolescentes: um estudo de base populacional em uma cidade no sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2006, 22(1): 151-62.

11. Gardner E, Gray DJ. O dorso. In: Estudo regional do corpo humano. Gardner E, Gray DJ, O’Rahilly R. 4.ed., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1988. p.501-25.
12. Moore K, Dalley A. Dorso. In: Anatomia orientada para clinica. Moore KL. 3.ed., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1994. p.380-95.
13. Ebraheim NA, Lu J, Biyani A, Brown JA, Yeasting RA. Anatomic considerations for uncovertebral involvement in cervical spondylosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1997; 334:200-6.
14. Gardner E. Anatomia geral. In: Estudo regional do corpo humano. Gardner E, Gray DJ, O’Rahilly R. 4.ed., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1988. p.34-5.
15. Georgy BA, Snow RD, Hesselink JR. MR Imaging of spinal nerve roots: techniques, enhancement patterns, and imaging findings. *AJR* 1996; 166:173-9.
16. MRI of the Brain and spine on Cd-Rom. Scott Atlas Editor Copyright Lippincott-Raven Publishers Inc 1997.
17. Sether LA, Yu S, Haughton VM, Fischer ME. Intervertebral disk: normal age-related changes in MR signal intensity. *Radiology* 1990; 177:385-8.
18. Pech P, Daniels DL, Williams AL, Haughton VM. The Cervical neural foramina: correlation of microtomy and CT anatomy. *Radiology* 1985; 155:143-6.
19. Czervionke LF, Daniels DL, Ho PSP, Yu S, Pech P, Strandt J, Williams AL, Haughton VM. Cervical neural foramina: correlative anatomic and MR imaging study. *Radiology* 1988; 169:753-9.
20. Modic MT, Ross JS, Masaryk TJ. Imaging of degenerative disease of the cervical spine. *Clin Orthop* 1989; 239:109-20.

21. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72:1178-84.
22. Russell EJ. Cervical disk disease. *Radiology* 1990; 177:313-25.
23. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon M, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy: a population-based study from Rochester, Minnesota, 1976. *Brain* 1994; 117:325-35.
24. Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan A, Eck JC, Covington LA, Sartori M. The natural history of the cervical foramen in symptomatic and asymptomatic individuals aged 20-60 years as measured by magnetic resonance imaging: A descriptive approach. *Spine* 1998; 23(20): 2180-4.
25. Dillin W, Booth R, Cuckler J, Balderston R, Simeone F, Rothman R. Cervical radiculopathy. A review. *Spine* 1986; 11:988-91.
26. Kolstad F, Myhr G, Kvistad KA, Nygaard OP, Leivseth G. Degeneration and height of cervical discs classified from MRI compared with precise height measurements from radiographs. *European Journal of Radiology* 2005; 55: 415–20.
27. Abdulkarim JA, Dhingsa R, Finlay BL. Magnetic resonance imaging of the cervical spine: frequency of degenerative changes in the intervertebral disc with relation to age. *Clinical Radiology* 2003; 58:980-4.
28. Yamazaki S, Kokubun S, Ishii Y, Tanaca Y. Courses of cervical disc herniation causing myelopathy and radiculopathy. *Spine* 2003; 28:1171–5.
29. Tanaka N, Fujimoto Y, An HS, Ikuta Y, Yasuda M. The anatomic relation among the nerve roots, intervertebral



foramina, and intervertebral discs of the cervical spine. *Spine* 2000; 25(3):286-91.

30. Wilson DW, Pezzuti RT, Place JN. Magnetic resonance imaging in the preoperative evaluation of cervical radiculopathy. *Neurosurgery* 1991; 28: 175-9.
31. Modic MT, Weinstein MA, Pavlicek W, Boumphrey F, Starnes D, Duchesneau PM. Magnetic resonance imaging of the cervical spine: technical and clinical observations. *AJR* 1983; 141:1129-36.
32. Teresi LM, Lufkin RB, Reicher MA, Moffit BJ, Vinuela FV, Wilson GM, Bentson JR, Hanafee WN. Asymptomatic degenerative disk disease and spondylosis of the cervical spine: MR Imaging. *Radiology* 1987; 164:83-8.
33. Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, Nishi Y, Nakamura M, Yabe Y, Shiga H. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg (Br)* 1998; 80:19-24.

## **APÊNDICE 1**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Se, após aceitar fazer parte da pesquisa você quiser desistir, deve entrar em contato com o pesquisador principal ou com o pesquisador responsável através dos telefones abaixo (inclusive ligações a cobrar) e confirmar a desistência, não havendo neste caso, qualquer tipo de penalidade ou ônus.

Em caso de dúvida você pode procurar o pesquisador principal:

Gilka Amélia Antunes da Silva - MD

Endereço: Rua Álvaro de Carvalho, 346.

Apto: 1102, Centro.

Florianópolis, Santa Catarina.

Telefones (inclusive a cobrar):

(48) 32247201

(48) 99211408

E-mail: [ammelia@terra.com.br](mailto:ammelia@terra.com.br)

## **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

A pesquisa será realizada na Clínica Imagem Centro Diagnóstico®, localizada em Florianópolis, Santa Catarina.

Serão selecionados exames já realizados, que tiverem a indicação clínica de cervicobraquialgia (dor no pescoço que pode ou não envolver o braço direito, esquerdo ou os 2).

Os exames de ressonância magnética de coluna cervical, previamente realizados nesta instituição, serão avaliados por médico radiologista (se houver autorização prévia com assinatura do paciente ou responsável) quanto à presença ou não de alterações degenerativas na coluna cervical.

Não haverá em nenhum momento publicação dos nomes dos pacientes, apenas iremos descrever a presença e o número de alterações degenerativas que foram encontradas nos exames selecionados que estão armazenados no banco de dados da Clínica Imagem Centro Diagnóstico®. Não haverá qualquer tipo de risco ou desconforto associado com a participação do pacientes sendo que esses exames foram solicitados previamente pelo médico assistente.

O objetivo desta pesquisa é descrever as alterações degenerativas específicas da coluna cervical encontradas nos exames. Exemplo: no exame número três, de ressonância magnética de coluna cervical (sendo que o nome do paciente em momento algum é divulgado), observa-se ou não a presença de hérnia discal.

A pesquisa contribuirá para melhor compreensão das lesões degenerativas da coluna cervical, sendo estas causadoras ou não de

cervicobraquialgia (dor no pescoço que pode ou não envolver o braço direito, esquerdo ou os dois) o que trará benefício futuro para pacientes com sintomas clínicos semelhantes.

No caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

**Título do Projeto:**

Achados na Ressonância Magnética em Pacientes com Cervicobraquialgia.

Pesquisador Responsável:

Prof. Zulmar Accioli de Vasconcellos - MD - PhD

Rua Barão de Batovi, 565 Centro

Florianópolis Santa Catarina

E-mail: [accioli@accioli.com](mailto:accioli@accioli.com)

Pesquisador Principal:

Gilka Amélia Antunes da Silva - MD

Rua Álvaro de Carvalho, 346 apto 1102 Centro.

Florianópolis Santa Catarina

E-mail: [ammelia@terra.com.br](mailto:ammelia@terra.com.br)

**Telefones para contato (inclusive ligações a cobrar):**

Pesquisador Principal:

Gilka Amélia Antunes da Silva - MD

(48) 32247201;

(48) 99211408.

Pesquisador Responsável:

Prof. Zulmar Accioli de Vasconcellos - MD - PhD

Telefones: (48) 32241093

(48) 99720895

Eu,

\_\_\_\_\_

RG /CPF, \_\_\_\_\_

abaixo assinado, concordo em participar do estudo descrito acima, como sujeito.

Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data:

Nome paciente ou responsável:

Assinatura do paciente ou responsável:

Impressão datiloscópica:



## APÊNDICE 2

### PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

**Protocolo de Coleta de Dados** - **Data:**

**Caso n°:**

**Trabalho:** Achados na Ressonância Magnética em Pacientes com Cervicobraquialgia.

**Autora:** Gilka Amélia Antunes da Silva

**Orientador:** Zulmar Accioli de Vasconcellos

Nome do Paciente:

Idade e Data de Nascimento (dd/mm/aa):

Data de entrada no serviço:

Sexo:  masculino  feminino

Queixa Principal:

Lateralidade:  direito  esquerdo  bilateral

### ACHADOS NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA:

1) Estreitamento do forame neural:

	Direito		Esquerdo	
C4-C5:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C5-C6:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C6-C7:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não

## 2) Articulações Uncovertebrais:

## Redução do espaço articular:

	Direito		Esquerdo	
C4-C5:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C5-C6:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C6-C7:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não

## Osteófitos:

	Direito		Esquerdo	
C4-C5:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C5-C6:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C6-C7:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não

## 3) Discos intervertebrais:

## Desidratação discal:

C4-C5:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C5-C6:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C6-C7:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não

## Redução da altura:

C4-C5:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C5-C6:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
C6-C7:	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não



## Protrusão disco-osteofitária:

C4-C5:             sim             nãoC5-C6:             sim             nãoC6-C7:             sim             não

## Hérnia discal:

C4-C5:             sim             nãoC5-C6:             sim             nãoC6-C7:             sim             não