



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROPSIQUIATRIA E CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO - POSNEURO

BRENO SANTIAGO DE MACÊDO

**VÉRTEBRA DE TRANSIÇÃO LOMBAR E ATERAÇÕES DEGENERATIVAS DA
COLUNA LOMBOSSACRA**

Recife
2018

BRENO SANTIAGO DE MACÊDO

**VÉRTEBRA DE TRANSIÇÃO LOMBAR E ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DA
COLUNA LOMBOSSACRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Neurocirurgia

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença
Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Henrique
Fernandes Vidal

Recife

2018

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

M141v Macêdo, Breno Santiago de.
Vertebra de transição lombar e alterações degenerativas da coluna lombossacra / Breno Santiago de Macêdo. – 2018.
72 f.: il.; tab.; quad.; gráf.; 30 cm.

Orientador: Marcelo Moraes Valença.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento. Recife, 2018.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Anomalias congênitas. 2. Coluna vertebral. 3. Degeneração do disco intervertebral. Valença, Marcelo Moraes (Orientador). II. Título.

616.8 CDD (22.ed.) UFPE (CCS2018-250)

BRENO SANTIAGO DE MACÊDO

**VÉRTEBRA DE TRANSIÇÃO LOMBAR E ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DA
COLUNA LOMBOSSACRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Neurocirurgia

Aprovado em: 24/04/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurus Marques de Almeida Holanda
Universidade Federal da Paraíba
Presidente da Banca

Prof. Dr. Cláudio Henrique Fernandes Vidal
Hospital Getúlio Vargas

Prof. Dr. Joacil Carlos da Silva
Hospital das Clínicas - UFPE

A Deus, em quem encontro propósito e inspiração para seguir com o plano designado. Aos meus pais, cuja dedicação à minha criação ao longo de todos esses anos me ensinou o significado da palavra altruísmo. A Cecília, sempre compreensiva nas minhas ausências, tolerante nos meus defeitos, elemento essencial para o equilíbrio do nosso dia a dia; e a Sofia cujo simples sorriso é fonte inesgotável de energia e inspiração. Aos meus pacientes, que sem saber impulsionam os meus passos cada vez mais altos em busca da excelência.

AGRADECIMENTOS

A Dr. Cláudio Vidal, meu coorientador, um líder na profissão que ensina sendo exemplo, sempre acessível e paciente quando requisitado ao longo dessa obra.

A Dr. Marcelo Valença, meu orientador, exemplo perfeito de que é possível conciliar o academicismo com a prática neurocirúrgica, cujas observações permitiram agregar um conteúdo diferenciado para a presente obra.

A Dra. Maria Carolina Martins por suas sugestões na adaptação da dissertação ao modelo de artigo científico e apoio pessoal e profissional.

Ao Hospital Pelópidas Silveira e Hospital Getúlio Vargas, locais onde foi possível desenvolver esse trabalho com tranquilidade e onde pude contar com o apoio irrestrito de vários colegas da profissão.

If you have built castles in the air, your work need not be lost; that is where they should be. Now put the foundations under them.

(THOREAU, 1854, p. 243)

RESUMO

Introdução: a vértebra de transição lombar é uma das anomalias congênitas da coluna lombo-sacra mais comuns. O seu reconhecimento possui relevância clínica, pois pode estar associada à alterações degenerativas da coluna lombo-sacra e dor lombar. O presente estudo investigou a associação entre a vértebra de transição lombar e alterações degenerativas no segmento adjacente. Métodos: foram avaliadas tomografias de coluna lombar realizadas em um centro de referência em neurologia e neurocirurgia na cidade de Recife entre 2015 e 2017. O número de vértebras foi contado, e avaliada a presença de lombarização ou sacralização. A última vértebra lombar foi identificada e seus processos transversos analisados. De acordo com a morfologia do processo transversal, os pacientes foram categorizados em três grupos: (1) grupo controle (pacientes sem vértebra de transição); (2) grupo vértebra de transição parcial (pacientes com a vértebra de transição tipo I) e (3) grupo vértebra de transição completa (pacientes com vértebras de transição tipos II ou III). Foram avaliadas alterações degenerativas nos níveis adjacentes por meio da análise do espaço discal e das articulações facetárias, combinando parâmetros adaptados das escalas de Mimura (1994) e Weishaupt (1999), respectivamente, para cada um dos três grupos estudados. Resultados: foram selecionadas 115 imagens. A idade média dos pacientes na amostra foi de 43,6 sendo 60/115 (52,17%) pacientes do sexo masculino. Foram encontrados seis pacientes com quatro vértebras lombares e um com seis vértebras lombares. Quanto à distribuição por grupos, 82/115 (71,3%) pacientes fizeram parte do grupo controle, 15/115 (13%) do grupo vértebra de transição parcial e 18/115 (15,6%) do grupo vértebra de transição completa. Para as comparações entre o grupo controle e o VT parcial, os seguintes resultados foram obtidos para o nível adjacente superior: alterações na altura discal (28,1 vs. 40%; $p=0,36$); esclerose na placa terminal (42,6 vs. 33,3%; $p=0,67$); osteófitos (45,12 vs. 53,3%; $p=1,39$); degeneração facetária à direita (15,85 vs. 20%; $p=0,69$); degeneração facetária a esquerda (20,9 vs. 13,3%; $p=0,72$). Para o nível adjacente inferior, os seguintes resultados foram obtidos: alterações na altura discal (45,12 vs. 33,3%; $p=0,57$); esclerose na placa terminal (48,7 vs. 46,6%; $p=1$); osteófitos (39 vs. 46,6%; $p=0,58$); degeneração facetária à direita (15,85 vs. 20%; $p=1$); degeneração facetária à esquerda (20,9 vs. 13,3%; $p=0,72$). Conclusão: não houve correlação entre a vértebra de transição lombar e alterações degenerativas nos segmentos adjacentes à

última vértebra lombar, numa amostra de pacientes submetidos à TC de coluna lombar.

Palavras-chave: Anomalias congênitas. Coluna vertebral. Degeneração do disco intervertebral.

ABSTRACT

Introduction: the lumbar transitional vertebra is one of the most common congenital anomalies of the lumbosacral spine. Its recognition is clinically relevant because it may be associated with degenerative changes of the lumbosacral spine and low back pain. The present study investigated the association between lumbar transitional vertebra and degenerative changes in the adjacent segment. Methods: lumbar spine scans performed at a reference center in neurology and neurosurgery in the city of Recife between 2015 and 2017 were evaluated. The number of vertebrae was counted and the presence of lumbarization or sacralization was evaluated. The last lumbar vertebra was identified, and its transverse processes analyzed. According to the morphology of the transverse process the patients were categorized into three groups: (1) control group (patients without lumbar transitional vertebra; (2) partial transitional vertebra group (patients with lumbar transitional vertebra type I and (3) complete transitional vertebra group (patients with transitional vertebra types II or III). Degenerative changes were evaluated at the adjacent levels through analysis of the disc space and the facet joints, using parameters adapted from the scales of Mimura (1994) and Weishaupt (1999) respectively, for each of the three groups studied. Results: 115 images were selected. The mean age of the patients in the sample was 43.6, with 60/115 (52,17%) male patients. We found 6 patients with 4 lumbar vertebrae and one patient with 6. Regarding the distribution by groups, 82/115 (71,3%) patients were part of the control group, 15/115 (13%) of the partial transitional vertebra group and 18/115 (15,6%) of the complete transitional vertebra group. For the comparisons between the control *versus* partial LSTV group the following results were obtained, for the superior adjacent level: changes in the disc height (28.1 vs. 40%; $p=0.36$); endplate sclerosis (42.6 vs. 33.3%; $p=0.67$); osteophytes (45.12 vs. 53.3%; $p=1.39$); facet joint degeneration right side (15.85 vs. 20%; $p=0.69$); left side (23.17 vs. 20%; $p=1$). For the inferior adjacent level, the following results were obtained: changes in the disc height (45.12 vs. 33.3%; $p=0.57$); endplate sclerosis (48.7 vs. 46.6%; $p=1$); osteophytes (39 vs. 46.6%; $p=0.58$); facet joint degeneration right side (15.85 vs. 13.3%; $p=1$); left side (20.9 vs. 13.3%; $p=0.72$). Conclusion: there was no correlation between transitional vertebra type I and degenerative changes at the adjacent levels, in a sample of patients submitted to lumbar spine CT.

Keywords: Congenital anomalies. Spinal column. Degeneration of the intervertebral disc.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Classificação de Castellvi	17
Figura 2 –	Características de uma vértebra lombar típica	19
Figura 3 –	Corte sagital da coluna demonstrando o corpo vertebral e segmentos adjacentes	19
Figura 4 –	Disco embrionário trilaminar na gastrulação	21
Figura 5 –	Migração de células do nó primitivo	21
Figura 6 –	Invaginação e dobramento da placa notocordal	22
Figura 7 –	Diferenciação do mesoderma induzida pela notocorda	22
Figura 8 –	Diferenciação dos somitos em esclerótomo e dermomiótomo	23
Figura 9 –	Envolvimento da notocorda e tubo neural pelo esclerótomo e formação do disco intervertebral	23
Figura 10 –	Centros de ossificação primários	24
Fluxograma – 1	Etapas para a formação da coluna vertebral do mesoderma embrionário aos elementos de uma vértebra	25
Quadro 2	Critérios de inclusão e exclusão	31
Figura 11 –	Contagem de vértebras	32
Figura 12 –	Análise do processo transversal e classificação nos grupos do estudo	34
Quadro 3	Escala para graduação de degeneração discal	35
Figura 13 –	Avaliação da altura do espaço discal	36
Figura 14 –	Avaliação da presença de esclerose na placa terminal	37
Figura 15 –	Avaliação da presença e grau dos osteófitos nas oito margens	38
Quadro 4 –	Graduação da degeneração lombar facetária utilizando Tomografia Computadorizada	39
Figura 16 –	Escala de Weishaupt <i>et al.</i> (1999)	40
Figura 17 –	Avaliação das articulações facetárias	41
Quadro 6 –	Variáveis Dependentes e Independentes	43
Gráfico 1 –	Distribuição dos pacientes nos grupos do estudo	44
Gráfico 2 –	Média da idade nos grupos do estudo	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo controle versus grupo vértebra de transição parcial (VT; Tipo I de Castellvi)	47
Tabela 2 –	Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo controle <i>versus</i> grupo vértebra de transição completa (VT; Tipos II e III de Castellvi)	48
Tabela 3 –	Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo vértebra de transição parcial (VT tipo I de Castellvi) <i>versus</i> grupo vértebra de transição completa (VT tipos II e III de Castellvi)	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIC - Banco de Imagens Clínicas

HDL - Hérnia Discal Lombar

HPS - Hospital Pelópidas Silveira

L4 - Quarta Vértebra Lombar

L5 - Quinta Vértebra Lombar

PACS - Picture Archive and Communication System

RM - Ressonância Magnética

TC - Tomografia Computadorizada

VTL - Vértebra de Transição Lombar

VT - Vértebra de Transição

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Caracterização do problema.....	16
1.2	Revisão da literatura	18
1.2.1	<i>Anatomia da coluna lombar</i>	18
1.2.2	<i>Embriologia da coluna lombar.....</i>	21
1.2.3	<i>Epidemiologia da vértebra de transição lombar</i>	26
1.2.4	<i>Identificação da vértebra de transição lombar</i>	27
1.2.5	<i>Relevância clínica e cirúrgica</i>	27
1.2.6	<i>Alterações biomecânicas e degenerativas</i>	29
2	OBJETIVOS	30
2.1	Objetivo primário	30
2.2	Objetivos secundários	30
3	MÉTODOS	31
3.1	Submissão ao comitê de ética	31
3.2	Etapas, locais e períodos do estudo	31
3.2.1	<i>Etapa 1 – Estudo piloto</i>	31
3.2.2	<i>Etapa 2 – Estudo atual</i>	31
3.3	População estudada	31
3.4	Método para análise das tomografias	32
3.4.1	<i>Contagem do número de vértebras e identificação da vértebra de referência</i>	32
3.4.2	<i>Avaliação do processo transversal e classificação nos grupos</i>	33
3.4.3	<i>Análise do grau de degeneração lombar</i>	36
3.5	Desenho do estudo	43
3.6	Variáveis	43
3.7	Análise estatística	44
4	RESULTADOS	45
4.1	Características da amostra	45
4.1.1	Distribuição dos pacientes nos grupos	45
4.1.2	Idade	45
4.1.3	Sexo	46

4.1.4	Número de vértebras	47
4.1.5	Presença de assimetria	47
4.2	Comparações dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos	47
4.2.1	<i>Correlação entre as mudanças na altura discal e os grupos</i>	51
4.2.2	<i>Correlação entre a presença de esclerose na placa terminal e os grupos</i>	51
4.2.3	<i>Correlação entre a presença de osteófitos e os grupos</i>	51
4.2.4	<i>Correlação entre a degeneração facetária e os grupos</i>	51
5	DISCUSSÃO	52
5.1	Considerações sobre a amostra	52
5.2	Análise dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos	53
5.3	Limitações do estudo	55
5.4	Vantagens do estudo	56
6	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A - RESUMO DO PROJETO PILOTO	63
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	67
	ANEXO B – TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR	67
	ANEXO C – TERMO DE INFORME E CONSENTIMENTO PARA REGISTRO	69
	ANEXO D – TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA INTERNAMENTO	70
	ANEXO E – TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE PARA O USO DO BANCO DE IMAGENS CLÍNICAS	71

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do problema

Define-se vértebra de transição lombar (VTL) quando a última vértebra da coluna lombar apresenta uma morfologia distinta caracterizada por processo transversal alargado, que pode estar ou não fusionado ao sacro em diferentes graus (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004). É reconhecida como a variante anatômica mais comum dessa região (SEKHARAPPA *et al.*, 2014).

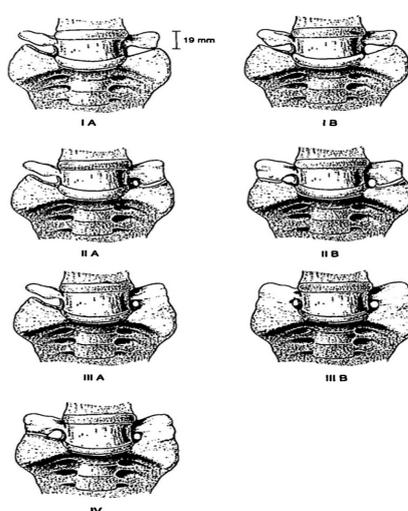
Diante de uma VTL duas situações podem ocorrer: sacralização ou lombarização. Na sacralização, mais comum e observada em até 17% da população (UÇAR *et al.*, 2013), há uma completa transformação da 5ª vértebra lombar numa vértebra sacral, portanto, nesse caso a coluna lombar possui apenas quatro vértebras. Na lombarização, menos comum, presente em até 2% da população (UÇAR *et al.*, 2013), ocorre uma completa transformação da primeira vértebra sacral em uma vértebra lombar e, dessa forma, a coluna lombar possui seis vértebras. Ao utilizar unicamente o termo VTL, evita-se decidir se a vértebra anômala é uma “L5 sacralizada” ou uma “S1 lombarizada” (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004). Além dos dois extremos acima descritos, situações intermediárias podem ocorrer.

O reconhecimento da VTL possui relevância clínica, pois ela pode estar associada a alterações degenerativas da coluna lombo-sacra e dor lombar. Maiores prevalências de protrusão ou extrusão discal no nível acima da vértebra transicional já foram encontradas em pacientes com dor lombar (CASTELLVI; *et al.*, 1984; VERGAUWEN *et al.*, 1997). Em contrapartida, menores prevalências foram descritas no nível abaixo (ELSTER, 1989; WIGH; ANTHONY, 1981). Tem sido sugerido que a VTL agiria como um dispositivo anti-torcional, protegendo o disco de L5-S1 (MACGIBBON; FARFAN, 1979). Outros autores demonstraram que os pacientes com VTL possuem maiores prevalências de HDL geralmente em idades mais jovens (OTANI *et al.*, 2001).

Em 1984 Castellvi *et al.* (1984) descreveram um sistema de classificação radiográfica identificando quatro tipos de VTL com base nas suas características morfológicas (Figura 1): Tipo I, que consiste em uma vértebra com um processo transversal displásico, com diâmetro craniocaudal maior ou igual a 19 mm (mega-

apófise transversa); Tipo II, caracterizado por um processo transversal alargado e formando uma pseudo-articulação com o sacro; Tipo III, especificado por um processo transversal alargado e fusionado ao sacro; e Tipo IV, caracterizado por um processo transversal fusionado ao sacro e uma pseudo-articulação. Os tipos I a III foram divididos em subtipos A ou B: subtipo A, quando o achado encontrado é unilateral; subtipo B, quando o achado encontrado é bilateral.

Figura 1 - Classificação de Castellvi



Fonte: Castellvi *et al.* (1984)

Segundo Castellvi *et al.* (1984), a VTL tipo I seria uma forma frustra e sem relevância clínica. Outros autores seguem a mesma conclusão. Para Wigh e Anthony (1981), quando o processo transversal da última vértebra lombar se encontra simplesmente alargado, não se pode considerar isso um sinal de que a vértebra é transicional (MITCHELL, 1936). Aihara *et al.* (2005) avaliou a relação da VTL com hérnia discal lombar (HDL) e excluiu a VTL tipo I do seu estudo. Sekharappa considerou a VTL tipo 1 como uma variação da normalidade devido a presença de um disco no nível caudal à vértebra em questão, e portanto sequer pode ser chamada de vértebra transicional (SEKHARAPPA *et al.*, 2014). Da mesma forma, em um estudo de prevalência da VTL tipo I na população australiana (FRENCH *et al.*, 2014), os autores não consideraram a VTL tipo I como uma vértebra transicional. Outro estudo sugeriu que a VTL tipo I quando presente pode ser considerada um fator protetor, evitando a degeneração discal no segmento adjacente (TANG *et al.*, 2014).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a associação entre a VTL tipo I de Castellvi e alterações degenerativas da coluna nos níveis adjacentes. A identificação da VTL, assim como a análise das alterações degenerativas, foram feitas por meio de tomografia computadorizada (TC) de coluna lombo-sacra. Duas estruturas foram utilizadas como marcadores do grau de degeneração da coluna: o disco intervertebral e as articulações zigoapofisárias (ou articulações facetárias).

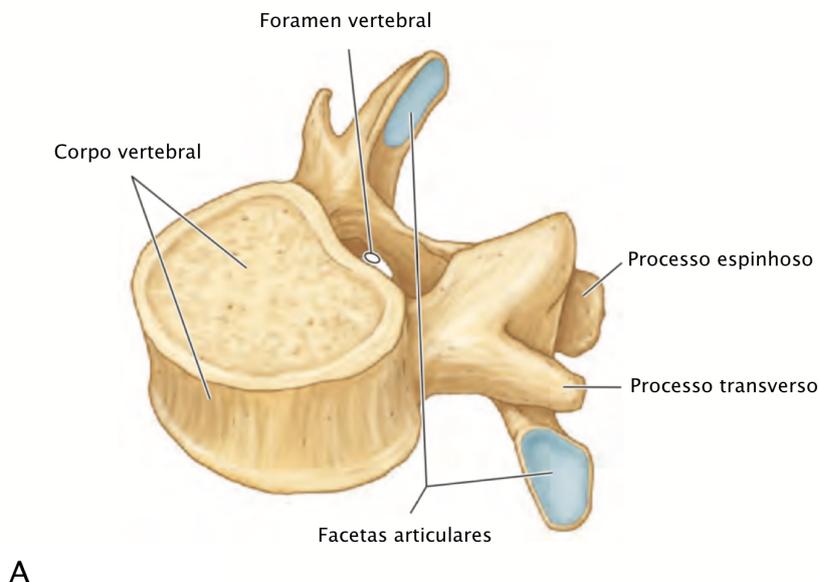
1.2 Revisão da literatura

1.2.1 *Anatomia da coluna lombar*

Conforme citado anteriormente, a VTL é uma variação anatômica encontrada na transição da coluna lombar para a coluna sacral. A coluna lombar normalmente é composta por 5 vértebras livres, enquanto o sacro por sua vez é composto por 5 vértebras fusionadas. As estruturas relevantes para o presente estudo são a última vértebra lombar e seus processos transversos, os espaços discais e as articulações facetárias dos segmentos adjacentes. Sua anatomia, assim como sua origem embriológica, será descrita a seguir.

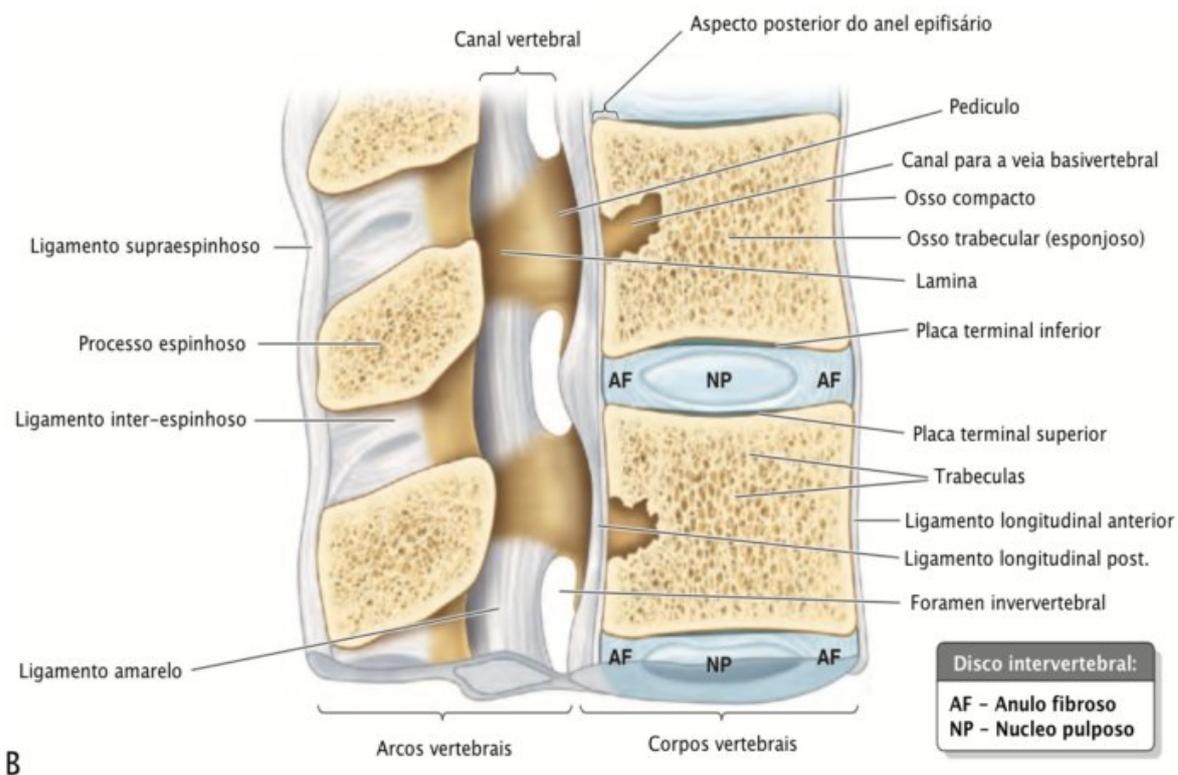
As características das vértebras variam de região para região, mas alguns elementos são comuns. Todas as vértebras possuem um corpo vertebral, arcos vertebrais e sete processos (Figura 2). O corpo vertebral compõe a maior porção da vértebra e é constituído por uma porção esponjosa, vascularizada, formada por trabéculas entremeadas por medula óssea vermelha e uma porção mais externa composta por uma camada mais fina de osso compacto (Figura 3).

Figura 2 – Características de uma vértebra lombar típica



Fonte: Traduzido de Moore (2014)

Figura 3 – Corte sagital da coluna demonstrando o corpo vertebral e segmentos adjacentes



Fonte: Traduzido de Moore (2014)

In vivo, a maior parte das superfícies superiores e inferiores é coberta por discos de cartilagem hialina (placas terminais; figura 3) que são remanescentes do modelo cartilaginoso do qual o osso deriva. Nos espécimes em laboratório, essa cartilagem está ausente e o osso exposto possui aspecto esponjoso, exceto pela sua periferia no qual há um anel epifisário composto por osso liso, derivado da epífise anular, fusionado ao corpo (Figura 3). As epífises superior e inferior usualmente se unem no *centrum*, o centro de ossificação primário para a massa central do corpo vertebral, cuja origem será descrita a seguir.

O arco vertebral situado posteriormente ao corpo vertebral, é formado por dois pedículos e duas lâminas. Os pedículos são processos cilíndricos que se projetam do corpo vertebral posteriormente para encontrar duas placas de osso planas que são as lâminas, as quais se unem na linha média. Sete processos emergem do arco vertebral: um mediano, o processo espinhoso, que se projeta posteriormente da junção das lâminas na linha média; dois transversos, que se projetam póstero-lateralmente das junções dos pedículos com as lâminas; e quatro processos articulares dois superiores e dois inferiores, que também surgem na junção dos pedículos com as lâminas, cada um tendo uma superfície articular (faceta).

Os processos articulares se posicionam em correspondência com o processo da vértebra adjacente (superior e inferior) formando a junta (ou articulação) zigoapofisaria. O quadro 1 resume as características de uma vértebra lombar.

Quadro 1 – Vértebra lombar

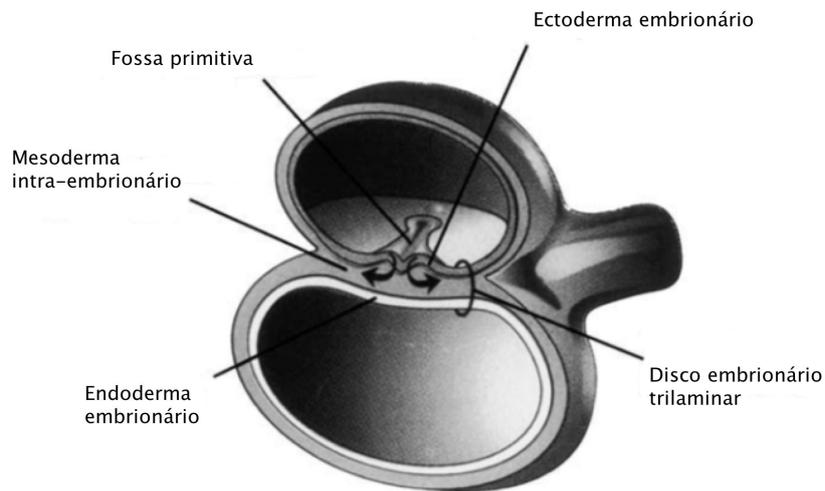
Parte	Características
Corpo vertebral	Grandes dimensões; formato de rim quando visto superiormente
Forâmen vertebral	Triangular; maior que uma vértebra torácica e menor que uma vértebra cervical
Processo transversos	Longo; processo acessório na superfície posterior da base de cada processo
Processo articular	Facetas praticamente verticais; facetas superiores direcionadas póstero-medialmente (ou medialmente); facetas inferiores direcionadas ântero-lateralmente (ou lateralmente); processo mamilar na superfície posterior de cada facetar superior
Processo espinhoso	Curto e espesso

Fonte: Traduzido de Moore (2014)

1.2.2 Embriologia da coluna lombar

As estruturas mais importantes para o desenvolvimento da coluna vertebral são a notocorda e os somitos. Na gastrulação, o embrião já se encontra organizado em três folhetos distintos: ectoderma, mesoderma e endoderma (Figura 4).

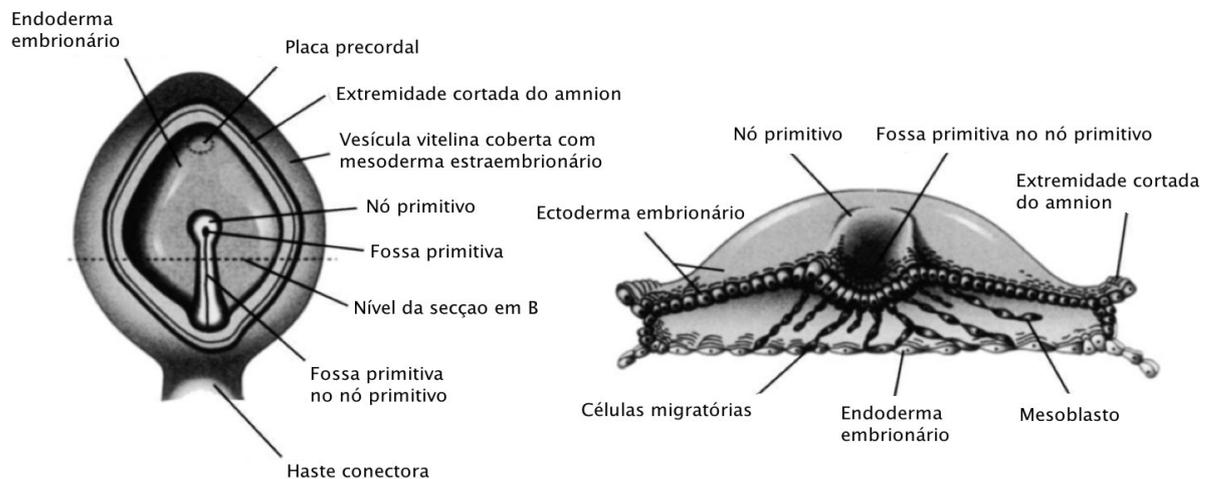
Figura 4 – Disco embrionário trilaminar na gastrulação



Fonte: Traduzido de Moore e Persaud (1998)

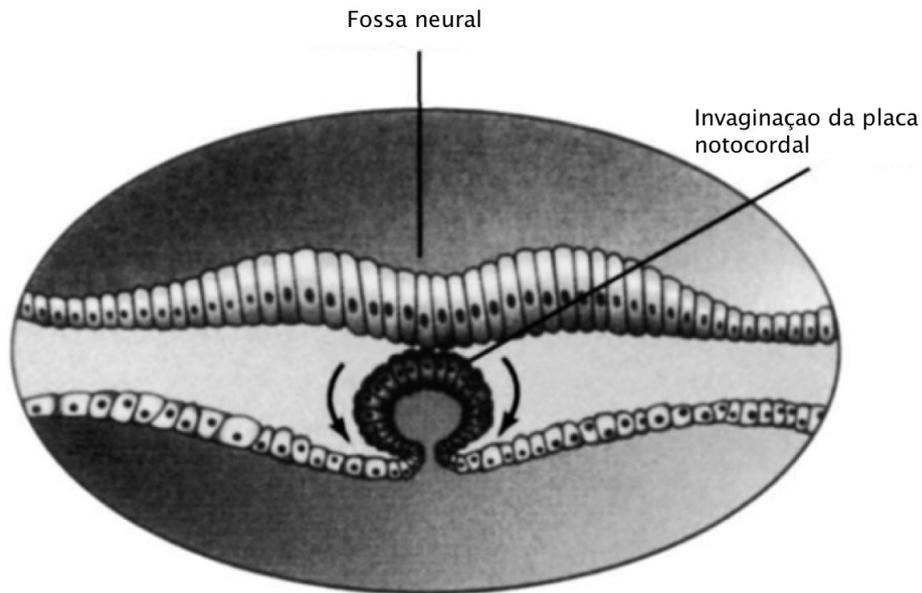
Um grupo de células especializadas migra pelo nó primitivo, uma estrutura localizada no final cranial da linha primitiva, dando origem à placa precordial e ao processo notocordal (Figura 5). Células do processo notocordal irão se fundir com células endodérmicas do saco de vitelino, gerando uma abertura, a qual, em seguida, se dobrará formando uma estrutura tubular com um canal central, a notocorda (Figura 6).

Figura 5 – Migração de células do nó primitivo



Fonte: Traduzido de Moore e Persaud (1998)

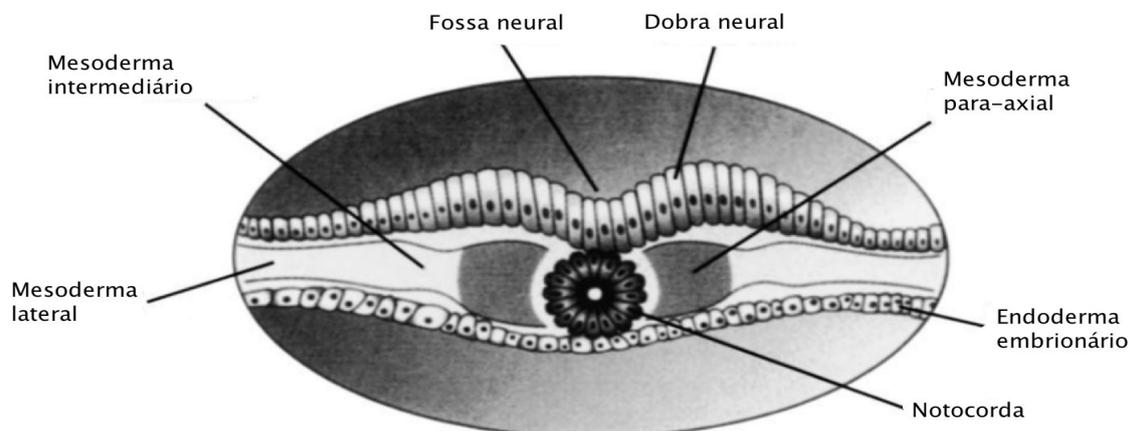
Figura 6 – Invaginação e dobramento da placa notocordal



Fonte: Traduzido de Moore e Persaud (1998)

A notocorda irá induzir uma diferenciação do mesoderma em ambos os lados, gerando três áreas principais: para-axial, intermediária e lateral (Figura 7). O mesoderma para-axial irá gerar 42 a 44 pares de somitos ao final da quinta semana, em sentido crânio-caudal. Cada somito se subdividirá em duas partes: esclerótomo, que será responsável pela formação da coluna; e dermomiótomo, que originará as células musculares e a derme suprajacente.

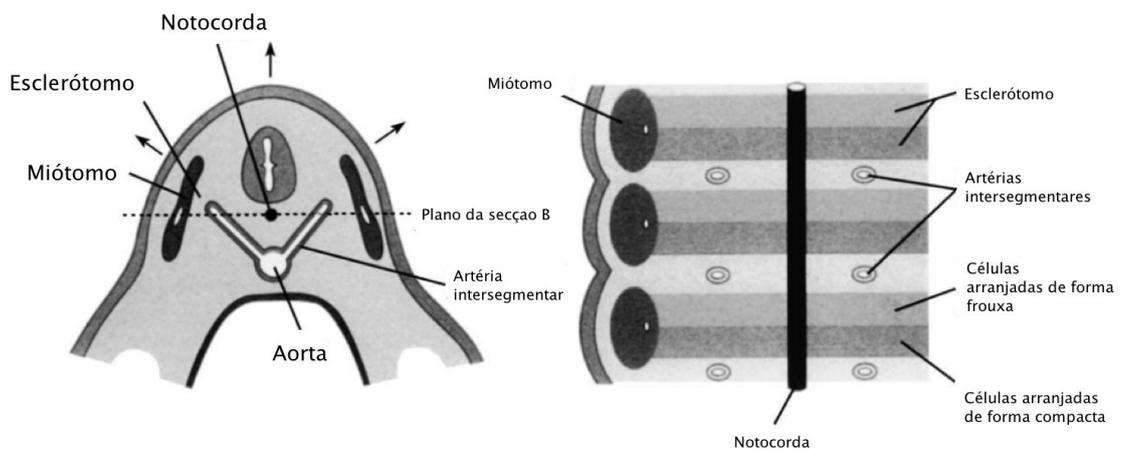
Figura 7 – Diferenciação do mesoderma induzida pela notocorda



Fonte: Traduzido de Moore K e T (1998)

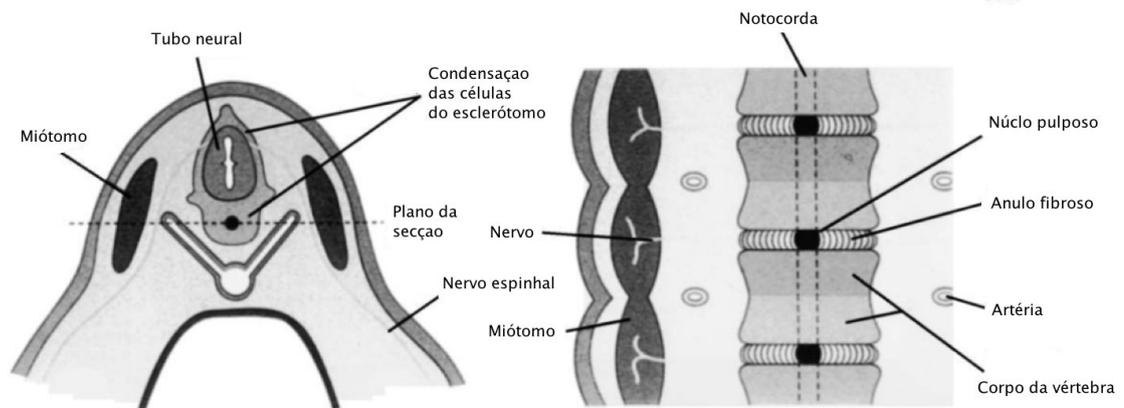
Por volta da quarta semana, células do esclerótomo irão envolver a notocorda e o tubo neural. Cada esclerótomo irá se subdividir em uma área cranial composta por células arranjadas de forma frouxa e uma área caudal composta por células arranjadas de forma densa. Entre essas camadas irá se desenvolver o disco intervertebral (Figuras 8 e 9).

Figura 8 – Diferenciação dos somitos em esclerótomo e dermomiótomo



Fonte: Traduzido de Moore e Persaud (1998)

Figura 9 – Envolvimento da notocorda e tubo neural pelo esclerótomo e formação do disco intervertebral



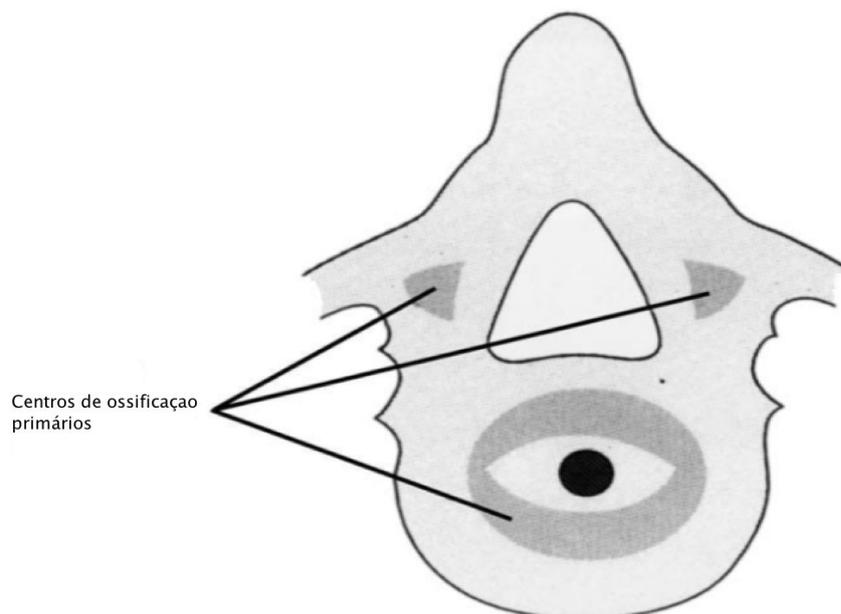
Fonte: Traduzido de Moore e Persaud (1998)

Células da porção caudal mais densa do esclerótomo irão migrar cranialmente para formar o ânulo fibroso. O núcleo pulposos irá se desenvolver centralmente, originado da notocorda remanescente. O disco intervertebral em desenvolvimento irá dividir cada esclerótomo na metade, forçando as células remanescentes de uma dada camada frouxa a se fundirem com as células da camada densa adjacente. Logo, uma vértebra completa é formada pela interação de dois somitos.

A fusão das metades dos esclerótomos adjacentes forma o *centrum*, que irá desenvolver o corpo vertebral. As células do esclerótomo que envolveram o tubo neural irão formar os arcos neurais, os quais irão originar os arcos vertebrais acima descritos. Os processos associados ao arco vertebral posterior são o processo espinhoso, os processos transversos e articulares.

Na sexta semana, estímulos oriundos da notocorda induzem à formação de cartilagem nessas estruturas, que será substituída por osso, o que é seguido pela degeneração da notocorda. Centros de ossificação primários podem ser encontrados em três áreas principais das vértebras: um mediano e outros dois em cada lado do arco vertebral (Figura 10).

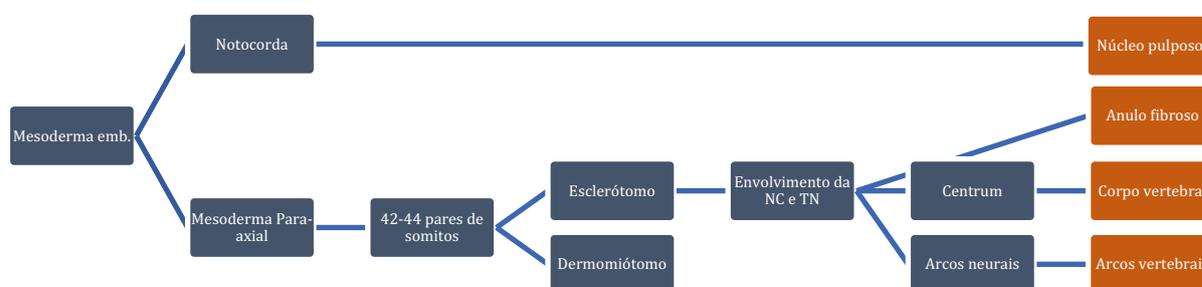
Figura 10 – Centros de ossificação primários



Fonte: traduzido de Moore e Persaud (1998)

O fluxograma 1 resume as etapas que culminarão com o surgimento dos elementos da coluna vertebral.

Fluxograma 1 – Etapas para a formação da coluna vertebral do mesoderma embrionário aos elementos de uma vértebra¹



Fonte: Autor

1.2.3 Epidemiologia da vértebra de transição lombar

A prevalência de VTL na população geral pode variar de 4% a 35,9%, com uma média de 12,3% (JANCUSKA *et al.*, 2015). Essa variação ocorreu, pois, os métodos utilizados para o diagnóstico da VTL, assim como as populações estudadas, variam na literatura. No estudo realizado por Apazidis *et al.* (2011), a fim de obter a prevalência da VTL na população geral, foram analisadas radiografias abdominais de vias urinárias quanto a presença de VTL, encontrando uma prevalência de 35,6% numa amostra de 211 pacientes. Nesse estudo, o tipo mais comumente encontrado foi o 1A de Castellvi (14,7%). De forma semelhante, Uçar *et al.* (2013) encontraram uma prevalência de 18,9% numa amostra de 3607 pacientes submetidos a radiografias abdominais. Tang *et al.* (2014) avaliaram radiografias pélvicas de 5860 pacientes e encontraram uma prevalência de 15,8%, sendo 44,8% subtipo I, 43,2% subtipo II, 7,2% subtipo III, e 4,8% subtipo IV. Não há dados na literatura sobre a prevalência de VTL no Brasil.

¹ Legenda: NC= Notocorda; TN = Tubo Neural.

1.2.4 Identificação da vértebra de transição lombar

A VTL pode ser identificada em todas as modalidades de imagem que estudam a coluna lombar, a saber: RX de coluna lombar, TC de coluna lombar e RM de coluna lombar. Classicamente, a presença de uma VTL era melhor identificada por uma radiografia AP verdadeira da junção lombo-sacra (radiografia de Ferguson, obtida com uma angulação cranial de 30 graus) (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004).

Atualmente, o melhor método para identificação da VTL é a TC de coluna lombar, pois permite avaliar com grande precisão estruturas ósseas, além de possibilitar a reconstrução da imagem em cortes coronais, facilitando a visualização da alteração (KONIN; WALZ, 2010). A RM de coluna lombar proporciona uma melhor diferenciação tecidual na região, permitindo avaliar com maior precisão estruturas como o disco intervertebral e as facetas. Entretanto, apesar de ser o exame mais utilizado para a análise da coluna lombar, possui menor capacidade de diferenciação óssea, e seu estudo usualmente não inclui cortes coronais, ao contrário do que foi dito para a TC. Além disso, o exame oferece imagem limitada da transição tóraco-lombar, dificultando a identificação do último corpo vertebral articulado com costelas e contagem das vértebras (KONIN; WALZ, 2010).

1.2.5 Relevância clínica e cirúrgica

Identificar a ocorrência de uma VTL não é um detalhe radiológico. O seu diagnóstico possui relevância prática, especialmente para os profissionais que lidam com afecções da coluna. Nas cirurgias de coluna, a maioria dos erros de nível operado ocorrem em pacientes com variações numéricas ou VTL (TINI *et al.*, 1977).

A associação entre VTL e dor lombar foi descrita pela primeira vez por Mario Bertolotti em 1917, sendo posteriormente denominada em sua homenagem de Síndrome de Bertolotti. Entretanto essa relação permanece incerta. Uma revisão sistemática da literatura (AIHARA *et al.*, 2005) concluiu que a prevalência de VTL é igual nos pacientes com e sem dor lombar, sendo, portanto, apenas um achado incidental. Entretanto outros autores relatam prevalências maiores de VTL em populações de pacientes com dor lombar, que podem variar entre 16% a 30%

(CASTELLVI *et al.*, 1984; WIGH; ANTHONY, 1981; LUOMA *et al.*, 2004; CHANG; NAKAGAWA, 2004).

Dentre as possíveis causas para a dor lombar em pacientes portadores de VTL, pode-se citar “alterações artríticas” no local da pseudoarticulação, já citado por Bertolotti em 1917, hérniação ou degeneração discal, degeneração facetária, estenose de canal ou estenose foraminal (PAIK *et al.*, 2013). Li *et al.* observaram que entre pacientes com VTL unilateral, 75,9% das hérnias discas ocorreram do mesmo lado da anomalia (LI *et al.*, 2006). Otani *et al.* observaram que pacientes com VTL podem desenvolver hérnia discal lombar mais frequentemente (17% *versus* 11%) e em idades mais jovens (35 x 59 anos) quando comparados a pacientes sem VTL (OTANI *et al.*, 2001). Nos pacientes com sintomas de dor lombar importante, ao ponto de necessitarem fazer uma RM para avaliar essa queixa, a probabilidade de encontrar uma VTL aumentou 2,3 vezes. Em um outro grupo de pacientes essa probabilidade foi 3,6 vezes maior (SEKHARAPPA *et al.*, 2014).

Considerando que dor lombar baixa é o problema de saúde mais comum em homens e mulheres entre 20 e 50 anos (ANDERSSON, 1999), e que, ao longo da vida, 80% da população mundial terá apresentado ao menos um episódio de dor, diante do que foi acima exposto sobre a prevalência da VTL, encontrar um paciente com dor lombar e VTL não é um evento incomum. Na prática, não se pode atribuir automaticamente o achado radiográfico de um processo transversal alargado à queixa de lombalgia do paciente (UGOKWE *et al.*, 2008). Além da história clínica e dos exames de imagem, pode-se lançar mão de injeções diagnósticas de corticoides e/ou anestésicos locais (LI *et al.*, 2014). Tal método além de útil ao diagnóstico também faz parte das opções terapêuticas.

Almeida *et al.* (2009) propuseram um algoritmo diagnóstico que merece destaque e inclui como etapa inicial, diante de um paciente com lombalgia e VTL, o tratamento com AINH, fisioterapia e exercícios físicos. Como etapas subsequentes estão o bloqueio anestésico da mega-apófise, radiofrequência e, por fim, ressecção cirúrgica para os casos que persistirem sem melhora. Na literatura há relatos de tratamento cirúrgico com fusão póstero-lateral ou ressecção da articulação transicional de forma aberta (SANTAVIRTA *et al.*, 1993) ou minimamente invasiva (UGOKWE *et al.*, 2008).

1.2.6 Alterações biomecânicas e degenerativas

Apesar de não haver um consenso no que diz respeito à associação entre dor lombar e VTL, a literatura concorda que tais pacientes possuem um padrão de alterações degenerativas distinto (JANCUSKA *et al.*, 2015). Quando presente, a VTL impõe alterações biomecânicas nos segmentos adjacentes. Constituem os segmentos adjacentes o segmento imediatamente superior à vértebra de transição e o segmento imediatamente inferior. O segmento superior é usualmente o segmento L4-VT (considerando uma coluna lombar com quatro vértebras e uma situação de uma VTL sacralizada, como no tópico 1.1), ou menos comumente o segmento L5-VT (considerando uma coluna lombar com seis vértebras e uma situação de uma VTL lombarizada). O segmento imediatamente inferior é o segmento VT-S1.

O segmento superior torna-se o último segmento móvel da coluna lombar e, portanto, submetido a maior estresse biomecânico, enquanto o segmento inferior menos móvel, notadamente nos subtipos de Castellvi em que há fusão óssea entre o processo transversal e o sacro, está mais protegido (FARSHAD-AMACKER *et al.*, 2014).

Dessa forma, é mais comum a ocorrência de alterações degenerativas no nível adjacente superior ao processo anômalo (AIHARA *et al.*, 2005; LUOMA *et al.*, 2004), como protrusão/extrusão discal, degeneração facetária e estenose foraminal (VERGAUWEN *et al.*, 1997). Hérnia discal raramente ocorre no segmento inferior (AIHARA *et al.*, 2005; LI *et al.*, 2006). Tal efeito mimetiza o que se observa após as cirurgias de fusão da coluna, quando o movimento no segmento fusionado está mais restrito em relação aos níveis adjacentes (LUOMA *et al.*, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Investigar a associação entre a VTL tipo I de Castellvi e alterações degenerativas nos segmentos adjacentes.

2.2 Objetivos secundários

- Identificar a frequência de VTL numa população de pacientes submetidos à TC de coluna lombar;
- Identificar o número de vértebras presentes na coluna lombar dos pacientes selecionados, e as respectivas prevalências de lombarização e sacralização;
- Avaliar a correlação entre a idade e sexo com os parâmetros de degeneração lombar (altura discal, presença de esclerose na placa terminal, presença de osteófitos e grau de degeneração facetária);
- Avaliar a correlação da VTL tipos II e III de Castellvi (grupo VT completa; descrição a seguir) e alterações degenerativas nos segmentos adjacentes.

3 MÉTODOS

3.1 Submissão ao comitê de ética

O estudo foi aprovado pelo CEP/CONEP (Anexo 1 – Parecer Consubstanciado CEP), tendo sido submetido por meio da Plataforma Brasil e encontra-se registrado com o número CAAE 34733314.7.1001.5209.

3.2 Etapas, locais e períodos do estudo

3.2.1 Etapa 1 – Estudo piloto

A primeira etapa do estudo consistiu no projeto piloto e foi realizada no Hospital Getúlio Vargas no período de 05/2010 a 08/2010. Informações adicionais sobre essa etapa encontram-se nas referências (MACÊDO; VIDAL, 2014). O resumo do projeto piloto encontra-se no apêndice 1.

3.2.2 Etapa 2 – Estudo atual

O estudo atual foi realizado no Hospital Pelópidas Silveira no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2017.

3.3 População estudada

Foram selecionadas imagens de TC de coluna lombar realizadas no Hospital Pelópidas Silveira, referência no atendimento de pacientes com doenças neurocirúrgicas na cidade de Recife, no período compreendido entre agosto de 2015 a agosto de 2017. Critérios de inclusão e exclusão estão resumidos no quadro 2.

A fim de avaliar prioritariamente o efeito inerente à VTL, foram excluídas imagens com lesões traumáticas, neoplasias e evidências de cirurgia prévia. As imagens foram avaliadas no período de outubro a dezembro de 2017. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas 115 imagens para o presente estudo.

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Imagens de TC de coluna lombar realizadas no período de agosto de 2015 a agosto de 2017
Critérios de Exclusão	TC de coluna lombar com evidências de trauma, neoplasia ou indícios de cirurgia (ex: pacientes com parafusos pediculares indicando artrodese lombar)
	Idade < 20 e > 60 anos

3.4 Método para análise das tomografias

Todas as imagens foram adquiridas em um tomógrafo *Siemens Somatom Definition AS* (100kV, 481mAs, cortes de 1 mm). As imagens se encontravam armazenadas no banco de imagens clínicas do Hospital Pelópidas Silveira (BIC-HPS) e foram avaliadas por meio do *software Carestream Solutions Health* (versão 11.4.1.10.11). Todas as imagens foram avaliadas pelo autor principal.

3.4.1 Contagem do número de vértebras e identificação da vértebra de referência

Inicialmente a imagem foi reconstruída no plano coronal (Figuras 11 A e C), englobando a transição tóraco-lombar e a transição lombo-sacra. Foi identificada a última vértebra da coluna torácica (última vértebra articulada ao arco costal). A imagem foi então reconstruída no plano sagital (Figura 11 B e D) e realizada a contagem do número de vértebras lombares abaixo da última vértebra da coluna torácica no sentido crânio-caudal. Nesse momento, os pacientes foram avaliados quanto à presença de lombarização ou sacralização e identificada a última vértebra da coluna lombar. A fim de simplificar a nomenclatura, os níveis adjacentes estudados foram denominados nível adjacente superior e inferior.

Figura 11 – Contagem de vértebras²



3.4.2 Avaliação do processo transverso e classificação nos grupos

Após identificação da última vértebra lombar, a morfologia do seu processo transverso foi avaliada no corte coronal. Os pacientes que possuísem processo

² Imagens de TC de coluna lombar. (A) Reconstrução no plano coronal de um paciente 48 anos, sexo feminino. Setas indicam os arcos costais de T12, bilateralmente. (B) Reconstrução no plano sagital do mesmo paciente. Seta simples indica arco costal de T12. Setas duplas indicam uma vértebra de S1 lombarizada. O paciente, portanto, possui seis vértebras lombares. (C) Reconstrução no plano coronal de um paciente - 23 anos, sexo feminino. Setas indicam os arcos costais de T12. (D) Reconstrução no plano sagital do mesmo paciente. Seta indica uma vértebra L5 sacralizada. O paciente, portanto, possui quatro vértebras lombares.

transverso alargado formando uma pseudoarticulação com o sacro (VTL Castellvi tipo II) ou fusão com o sacro (VTL Castellvi tipo III) foram categorizados no grupo VTL completa (Figura 12 C e D). Os pacientes com VTL tipos II ou III foram englobados em um único grupo pois já se encontra descrito na literatura a associação de ambas à degeneração lombar, e para facilitar o cálculo estatístico (o número de vértebras tipo III encontrado na amostra foi insuficiente para constituir um grupo único). A VTL Tipo IV de Castellvi não foi encontrada na amostra e por isso não será mencionada ao longo do trabalho.

Os demais pacientes foram submetidos à mensuração crânio-caudal do processo transverso por meio de régua digital. Para a mensuração crânio-caudal do processo transverso, foram traçadas duas linhas paralelas tangenciando os limites superior e inferior dos processos transversos nas suas maiores dimensões. A seguir, a distância entre essas linhas foi medida. Os pacientes cuja medida crânio-caudal do processo transverso foi inferior a 19mm foram categorizados no grupo controle (Figura 12 A). Os pacientes cuja medida do processo transverso foi maior ou igual a 19mm (VTL tipo I de Castellvi) foram categorizados no grupo VTL parcial (Figura 12 B).

Caso houvesse uma assimetria, o paciente era classificado de acordo com o maior grau de Castellvi. Logo, um paciente que possuísse uma VTL tipo I à direita e ausente à esquerda seria classificado no grupo VT parcial; um paciente que possuísse uma VTL tipo I à esquerda e tipo II à direita seria classificado no grupo VT completa. Foram registradas as frequências de pacientes com vértebras assimétricas na amostra e sua distribuição nos grupos VT parcial e VT completa.

Figura 12 – Análise do processo transverso e classificação nos grupos do estudo³



³ Imagem de TC de coluna lombar, reconstrução no plano coronal. (A) Paciente 44 anos, sexo masculino. Nesse corte foi possível identificar a maior dimensão do processo transverso de L5 à direita. A medida crânio-caudal obtida foi de 14,69mm, tendo sido o paciente categorizado no grupo controle (pacientes sem VTL). (B) Paciente 58 anos, sexo masculino. Nesse corte foi possível identificar a maior dimensão de ambos os processos transversos. A medida crânio-caudal dos processos transversos direito e esquerdo foi 22,52mm e 20,41mm, respectivamente. O paciente foi categorizado no grupo VT parcial (pacientes com VTL tipo I de Castellvi). (C) Paciente 46 anos, sexo masculino. Cabeças de setas chamam atenção para uma pseudoarticulação entre o processo transverso esquerdo de L5 e S1, caracterizando uma VTL Tipo II de Castellvi. O paciente foi classificado no grupo VT completa. (D) Paciente 44 anos, sexo masculino. Cabeças de setas indicam fusão dos processos transversos de L5 com S1 bilateralmente, denotando um paciente com VTL tipo III de Castellvi. O paciente foi categorizado no grupo VT completa.

3.4.3 Análise do grau de degeneração lombar

Após a avaliação do processo transversal da vértebra de referência e classificação dos pacientes nos grupos do estudo, se iniciava a análise dos parâmetros de degeneração lombar nos níveis adjacentes superior e inferior.

A fim de estimar o grau de degeneração lombar, foram analisados o espaço discal intervertebral e as articulações zigoapofisárias (ou facetárias). Assim como a análise do processo transversal acima descrito, a análise dos parâmetros de degeneração lombar também foi feita por meio de TC de coluna lombar.

O espaço discal intervertebral foi avaliado utilizando parâmetros adaptados da escala de Mimura *et al.* (1994), (Quadro 3). Foram avaliados três parâmetros: (1) alterações na altura discal, (2) presença de esclerose nas placas terminais, e (3) presença e grau de osteófitos.

Quadro 3 – Escala para graduação de degeneração discal

Mudanças na altura discal (% do disco adjacente)	Esclerose na placa terminal	Formação de Osteófitos (Somatório dos pontos em 8 extremidades: <3mm 1 ponto, >3mm 2 pontos)
0 = Normal	0 = nenhuma	0 = 0 pontos
1 = leve (>75%)	1 = uma das placas	1 = 1-4 pontos
2 = moderada (>50%)	2 = ambas as placas	2 = 5-8 pontos
3 = grave (>25%)		3 = 9-12 pontos
4 = muito grave (<25%)		4 = 13-16 pontos

Fonte: traduzido e adaptado de Mimura *et al.* (1994)

Para avaliar as mudanças na altura discal (Figura 13), a imagem foi reconstruída no plano sagital, corte posicionado na linha média e a janela convertida para análise de partes moles. A altura do disco foi avaliada em relação ao nível adjacente com o auxílio de uma régua digital. Foi considerado o quanto a altura do espaço discal avaliado corresponderia em porcentagem à altura do espaço discal saudável adjacente. Dessa forma, um espaço discal que correspondesse a no mínimo 75% do espaço adjacente saudável seria categorizado como grau 1 (leve). Um

espaço discal que correspondesse a menos de 25% da altura do disco adjacente saudável seria categorizado como grau 4 (muito grave).

Figura 13 – Avaliação da altura do espaço discal⁴



Para avaliar a presença de esclerose na placa terminal, a imagem foi reconstruída no plano sagital, janela óssea, corte na linha média (Figura 14). A análise foi feita de forma qualitativa.

⁴ Reconstrução sagital de TC de coluna lombar, janela para partes moles. Direita: paciente 47 anos, sexo feminino. Seta simples indica espaço discal com variação equivalente a ao menos 75% do espaço adjacente (grau 1; perda discal leve). Seta dupla evidencia espaço discal sem perda de altura em relação ao espaço adjacente (grau 0; disco normal). Esquerda: paciente 51 anos, sexo masculino. Seta indica espaço discal com altura equivalente entre 25 e 50% do espaço adjacente (grau 3; perda discal grave).

Figura 14 – Avaliação da presença de esclerose na placa terminal⁵



A análise dos osteófitos (Figura 15) foi feita numa reconstrução no plano sagital, janela óssea, corte tangenciando os limites dos corpos vertebrais à direita e à esquerda. Foram avaliadas oito margens em cada segmento adjacente (quatro relacionadas à margem inferior do corpo vertebral superior; quatro relacionadas à margem superior do corpo vertebral inferior). Os osteófitos, quando presentes, foram mensurados ao longo das suas maiores dimensões. Osteófitos de tamanho inferior a 3mm corresponderiam a um ponto; caso fossem de tamanho superior a 3mm, 2 pontos. O somatório dos pontos de cada segmento foi convertido em uma escala de quatro graus, conforme descrito por Mimura *et al.*, (1994), quadro 3.

⁵ Reconstrução sagital de TC de coluna lombar, janela óssea. Direita: paciente 29 anos, sexo masculino. Não se observam sinais de esclerose em nenhuma das placas terminais avaliadas (grau 0). Esquerda: paciente 55 anos, sexo masculino. Setas brancas evidenciam sinais de esclerose em ambas as placas terminais do nível L4-L5 (grau 2).

Figura 15 – Avaliação da presença e grau dos osteófitos nas oito margens⁶



As articulações facetárias foram avaliadas por meio da escala de Weishaupt *et al.* (1999), quadro 4. A imagem foi reconstruída no plano axial, janela para osso. Cada articulação foi graduada individualmente, totalizando quatro articulações (duas no nível adjacente superior; duas no nível adjacente inferior). A análise foi feita de forma subjetiva qualitativa, utilizando como referência imagens do artigo original de Weishaupt *et al.* (Figura 16). Na Figura 17 encontram-se exemplos retirados da amostra.

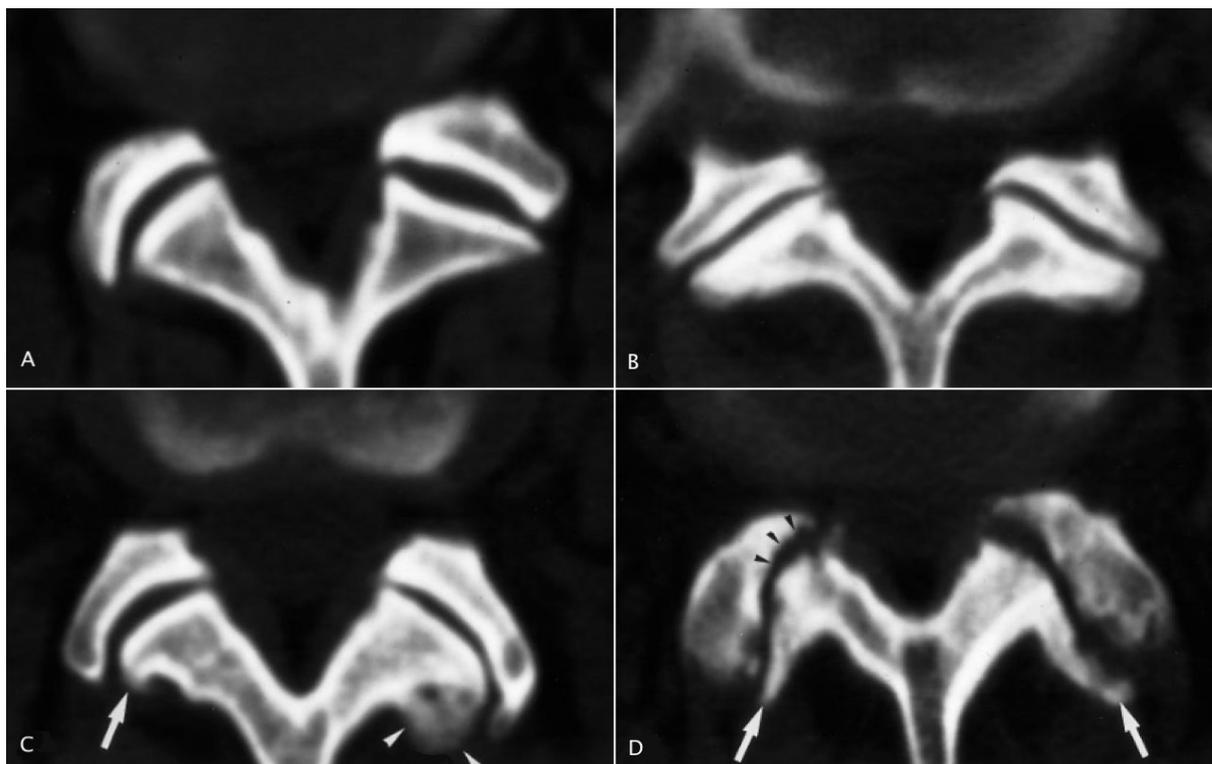
⁶ Reconstrução sagital de TC de coluna lombar, janela óssea. Paciente 58 anos, sexo masculino. Esquerda: avaliação dos osteófitos da extremidade direita. No nível adjacente superior (L4-L5) observam-se 3 osteófitos, um situado posteriormente na borda inferior de L4 medindo 3,79mm, dois na margem superior de L5, o anterior medindo 5,57 e o posterior medindo 2,34mm. No nível adjacente inferior (L5-S1), observam-se dois osteófitos, um na borda superior de L5 situado posteriormente medindo 3,76mm, e um na borda superior de S1 situado posteriormente medindo 2,34mm. Direita: avaliação dos osteófitos da extremidade esquerda. No nível adjacente superior (L4-L5) observa-se dois osteófitos, um na margem posterior da borda inferior de L4 medindo 4,27mm, outro na margem anterior da borda superior de L5 medindo 3,66mm. No nível adjacente inferior, observam-se 3 osteófitos: dois na borda inferior de L5, o anterior medindo 5,77mm, o posterior medindo 4,5mm, e um na borda superior de S1, situado anteriormente, medindo 6,04mm.

Quadro 4 – Graduação da degeneração lombar facetaria utilizando Tomografia Computadorizada

Grau 0	Espaço facetário normal (2-4mm)
Grau 1	Estreitamento do espaço facetário (<2mm) e/ou pequenos osteófitos e/ou leve hipertrofia do processo articular
Grau 2	Estreitamento do espaço facetário e/ou moderados osteófitos e/ou moderada hipertrofia do processo articular e/ou leves erosões ósseas subarticulares
Grau 3	Estreitamento do espaço facetário e/ou grandes osteófitos e/ou hipertrofia intensa ou grande do processo articular e/ou severas importantes erosões ósseas subarticulares

Fonte: traduzido e adaptado de Weishaupt *et al.* (1999)

Figura 16 – Escala de Weishaupt *et al.* (1999)⁷



Fonte: traduzido e adaptado de Weishaupt *et al.* (1999)

⁷ Reconstrução axial de TC de coluna lombar. (A) Paciente sexo masculino, 52 anos. Articulações facetárias de L4/5 sem alterações (grau 0). (B) Paciente sexo masculino, 48 anos. Articulação de L5-S1. Ambos os espaços entre as facetas articulares se encontram estreitados e ambas facetas se encontram discretamente hipertrofiadas, caracterizando uma osteoartrite grau 1 em ambos os lados. (C) Paciente 46 anos, sexo feminino. Seta indica pequeno osteófito, caracterizando uma osteoartrite grau 1 na faceta direita. No lado esquerdo, observa-se um estreitamento da articulação, além de osteófitos de tamanho moderado (cabeças de setas), caracterizando uma osteoartrite grau 2. (D) Paciente sexo feminino, 50 anos. Observa-se degeneração grave da articulação, com estreitamento severo, hipertrofia do processo articular, osteófitos grandes (setas) e erosões subarticulares (cabeças de setas), caracterizando uma osteoartrite grau 3 bilateralmente.

Figura 17 – Avaliação das articulações facetárias⁸



⁸ TC de coluna lombar, reconstrução no plano axial, janela para osso. (A) Paciente 30 anos, sexo feminino, sem sinais de osteoartrite facetária (grau zero). Foram realizadas medições das distâncias entre as facetas articulares superior e inferior. Ambas possuem dimensões superiores a 2mm. (B) Paciente 37 anos, sexo feminino, sem sinais de osteoartrite na faceta direita (grau zero). Na faceta esquerda observa-se estreitamento da articulação facetária (grau 1). (C) Paciente 51 anos, sexo masculino. Na articulação facetária direita seta aponta osteófito de tamanho pequeno, caracterizando uma osteoartrite grau 1. Na articulação facetária esquerda seta aponta osteófito de tamanho moderado e cabeças de setas apontam múltiplas erosões subarticulares, caracterizando uma osteoartrite grau 3. (D) Paciente de 56 anos, sexo feminino. Há marcante redução do espaço facetário, assim como hipertrofia de ambas as articulações. Na articulação facetária direita e esquerda setas evidenciam osteófitos de tamanho grande. Cabeça de seta aponta erosão subarticular na articulação facetária esquerda. Ambas facetas possuem sinais de osteoartrite facetária grau 3.

Para facilitar a análise estatística dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos, os parâmetros foram agrupados em categorias binomiais (ausente ou presente): alterações na altura discal, grau 0 (ausente) e grau 1 a 4 (presente); esclerose na placa terminal, grau 0 (ausente) e grau 1 e 2 (presente); presença de osteófitos, grau 0 a 2 (ausente) e graus 3 e 4 (presente); degeneração facetária, grau 0 e 1 (ausente) e grau 3 e 4 (presente). Os parâmetros de degeneração lombar foram comparados entre os grupos controle vs. VT parcial, controle vs. VT completa e VT parcial vs. VT completa.

3.5 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo analítico, observacional, transversal, retrospectivo.

3.6 Variáveis

O quadro 6 resume as variáveis do estudo.

Quadro 6 – Variáveis Dependentes e Independentes

Variáveis dependentes	Relacionadas aos espaços discais adjacentes (adaptados de Mimura <i>et al.</i> (1994))	(1) Mudanças na altura discal (2) Formação de osteófitos; (3) Esclerose da placa terminal.
	Relacionadas à articulação facetária (adaptados de Weishaupt <i>et al.</i> (1999))	Grau de osteoartrite das articulações facetárias
Variáveis independentes	Idade; sexo; grupos do estudo, relacionados à análise do processo transversal: grupo controle (sem VT), grupo VT parcial (pacientes com VTL tipo I de Castellvi), grupo VT completa (pacientes com VTL tipos II ou III de Castellvi).	

3.7 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o *software Prism 7 para Mac (Graphpad software)*. Os dados foram digitados em planilha do *Excel*. Foram obtidas distribuições absolutas, percentuais e medidas de estatística descritiva tais como a média e o desvio padrão. No caso das variáveis qualitativas ou categorizadas foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher quando as condições para utilização do teste qui-quadrado não foram verificadas para a comparação entre os grupos. Foram obtidos o *Odds Ratio*, intervalo de confiança de 95% e valor de p. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5,0%.

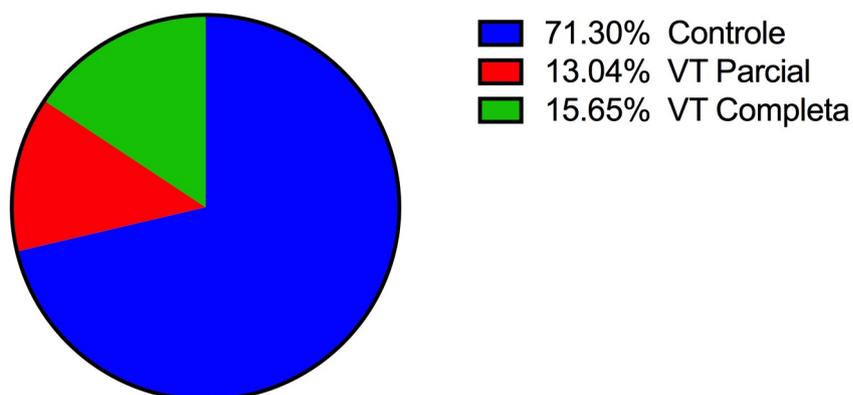
4 RESULTADOS

4.1 Características da amostra

4.1.1 Distribuição dos pacientes nos grupos

Com relação à distribuição por grupos (Gráfico 1), observou-se que: 82/115 pacientes (71,3%) pertenceram ao grupo controle, 15/115 pacientes (13,04%) ao grupo VT parcial, e 18/115 (15,65%) ao grupo VT completa.

Gráfico 1 – Distribuição dos pacientes nos grupos do estudo



Total=115

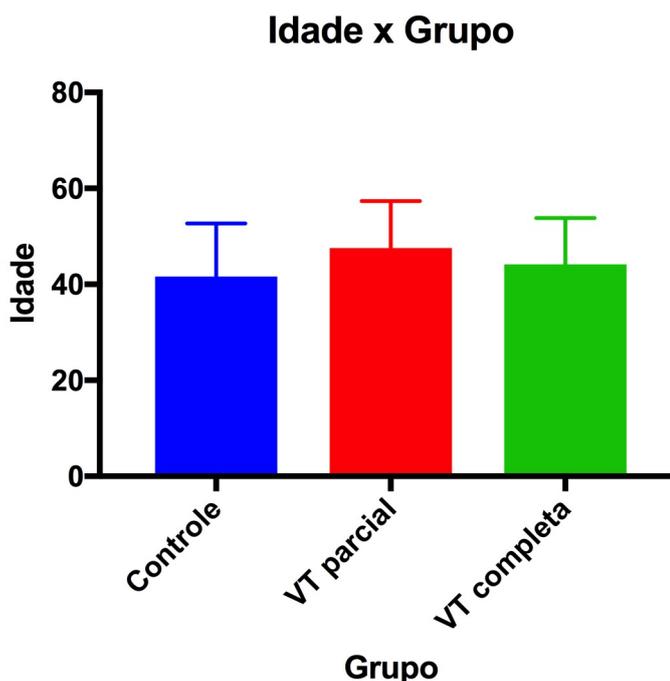
4.1.2 Idade

A média de idade foi 42,78 + - 10,85 anos (95% IC: 40,78 - 44,79). Nos pacientes do sexo masculino a média foi 43,6 + - 10,27, enquanto para os do sexo feminino foi 41,89 + - 11,89 anos. Não houve diferença significativa em relação à idade entre os sexos ($p=0,40$; t-Student).

Em relação aos grupos, as médias de idade (Gráfico 2) foram: (1) controle: 41,61 +-11,11 (IC 95%: 39,17 – 44,05); (2) VT parcial: 47,53 + - 9,83 (IC 95%: 42,09 – 52,98); VT completa: 44,17+ - 9,63 (IC 95%: 39,37 – 48,96). Ao comparar as médias de idade entre os grupos VT parcial e VT completa não houve diferença significativamente estatística ($p=0,056$; 95% IC: -0,171 – 12,02; t-Student). Não houve

diferença significativamente estatística na comparação entre os grupos VT completo *versus* controle ($p=0,36$; t-Student) e VT parcial *versus* VT completo ($p=0,32$; t-Student).

Gráfico 2 – Média da idade nos grupos do estudo



4.1.3 Sexo

Quanto ao sexo, 60/115 pacientes (52,7%) foram do sexo masculino. Em relação aos grupos do estudo, os pacientes foram distribuídos da seguinte forma: (1) controle: 36/82 pacientes sexo masculino (43,9%); (2) VT parcial: 12/15 (80%) sexo masculino; (3) VT completa: 12/18 (66,67%) pacientes sexo masculino.

Ao comparar o grupo controle com o grupo VT parcial, houve diferença significativamente estatística ($p=0,01$; teste exato de Fisher), com frequência maior de pacientes do sexo masculino no grupo VT parcial em relação ao controle (80% *versus* 43,9% respectivamente); ao comparar o grupo controle com o grupo VT completa não houve diferença estatística ($p=0,07$; teste exato de Fisher), porém com tendência a ter significância estatística, novamente com maior frequência de pacientes do sexo masculino no grupo VT completa em relação ao controle (66,67% *versus* 43,9%

respectivamente).; ao comparar o grupo VT parcial x VT completa não houve diferença significativamente estatística ($p=0,46$; teste exato de Fisher).

4.1.4 *Número de vértebras*

Com relação ao número de vértebras, foi encontrado 108/115 (93,9%) pacientes com numeração normal (cinco vértebras lombares); 6/115 (5,21%) pacientes com quatro vértebras (sacralização); 1/115 pacientes com seis vértebras (lombarização).

4.1.5 *Presença de assimetria*

Assimetria entre os processos transversos da última vértebra lombar foi observada em 20/115 (17,39%) pacientes. Nesses pacientes, no lado direito, 10/20 (50%) não apresentavam vértebra de transição, 6/20 (30%) apresentavam vértebra de transição tipo I e 4/20 (20%) apresentavam vértebra de transição tipos II ou III. No lado esquerdo, 8/20 (40%) não apresentavam vértebra de transição, 6/20 (30%) apresentaram vértebra de transição tipo I e 6/20 (30%) apresentavam vértebra de transição tipos II ou III. Não houve diferença estatística entre os lados (teste Qui-quadrado; $p=0,62$).

4.2. Comparações dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos

As tabelas 1 a 3 resumem as comparações dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos.

Tabela 1 – Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo controle *versus* grupo vértebra de transição parcial (VT; Tipo I de Castellvi)

	Nível adjacente superior				Nível adjacente inferior			
	Controle	VT parcial	OR (95% IC)	P	Controle	VT parcial	OR (95% IC)	p
Alterações na altura discal (graus 1-4)	23/82(28,1%)	6/15 (40%)	1,71 (0,51-5,46)	0,36	37/82 (45,12%)	5/15 (33,33%)	0,60 (0,2-1,88)	0,57
Esclerose na placa terminal	35/82(42,6%)	5/15 (33,3%)	0,67 (0,23-2,08)	0,57	40/82 (48,7%)	7/15(46,6%)	0,91 (0,33-2,95)	1
Osteófitos (grau 3-4)	37/82(45,12%)	8/15(53,3%)	1,39 (0,43-3,86)	0,43-	32/82(39%)	7/15(46,6%)	1,36 (9,48-4,12)	0,58
Degeneração da articulação facetária direita (graus 2-3)	13/82(15,85%)	3/15(20%)	1,32 (0,35-4,69)	0,69	15/81(18,5%)	2/15(13,3%)	0,67 (0,14-2,82)	1
Degeneração da articulação facetária esquerda (graus 2-3)	19/82(23,17%)	3/15(20%)	0,82 (0,21-3,22)	1	17/81(20,9%)	2/15(13,3%)	0,57 (0,12-2,82)	0,72

Tabela 2 – Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo controle *versus* grupo vértebra de transição completa (VT; Tipos II e III de Castellvi)

	Nível adjacente superior				Nível adjacente inferior			
	Controle	VT parcial	OR (95% IC)	p	Controle	VT parcial	OR (95% IC)	p
Alterações na altura discal (graus 1-4)	23/82(28%)	7/18(38.8%)	1.63(0.61-4.42)	0.4	37/82(45.12%)	11/18(61.1%)	1.91(0.7-4.95)	0.29
Esclerose na placa terminal	35/82(42.68%)	11/18(61.1%)	2.11(0.77-5.47)	0.19	40/82(48.78%)	9/18(0,5%)	1.05(0.38-2.83)	1
Osteófitos (grau 3-4)	37/82(45.12%)	6/18(33.3%)	0.6(0.2-1.85)	0.43	32/82(39.0%)	6/18(33.3%)	0.78(0.26-2.23)	0.79
Degeneração da articulação facetária direita (graus 2-3)	13/82(15.85%)	4/18(22.22%)	1.14(0.26-5.23)	1	15/81(18.52%)	6/18(33.33%)	2.2(0.66-6.6)	0.2
Degeneração da articulação facetária esquerda (graus 2-3)	19/82(23.17%)	4/18(22.22%)	0.94(0.31-3.01)	1	17/81(20.99%)	6/18(33.33%)	1.88(0.58-5.47)	0.35

Tabela 3 – Análise dos parâmetros de degeneração lombar (alterações na altura discal; esclerose na placa terminal; osteófitos; degeneração facetária) no grupo vértebra de transição parcial (VT tipo I de Castellvi) *versus* grupo vértebra de transição completa (VT tipos II e III de Castellvi)

	Nível adjacente superior				Nível adjacente inferior			
	VT parcial	VT completa	OR (95% IC)	p	VT parcial	VT completa	OR (95% IC)	p
Alterações na altura discal (graus 1-4)	6/15 (40%)	7/18(38,8%)	0.95(0.26-3.56)	1	5/15(33.3%)	11/18(61.1%)	3.14(0.7-14.43)	0.16
Esclerose na placa terminal	5/15(33.33%)	11/18(61.1%)	3.14(0.70-14.43)	0.16	7/15(46.6%)	9/18(50%)	1.14(0.3-4.0)	1
Osteófitos (grau 3-4)	8/15(53.3%)	6/18(33.3%)	0.43(0.10-1.98)	0.3	7/15(46.6%)	6/18(33.3%)	0.57(0.14-2.14)	0.49
Degeneração da articulação facetária direita (graus 2-3)	3/15(20%)	4/18(22.22%)	1.14(0.26-5.23)	1	2/15(13.33%)	6/18(33.33%)	3.25(0.56-17.63)	0.24
Degeneração da articulação facetária esquerda (graus 2-3)	3/15(20%)	4/18(22.22%)	1.14(0.26-5.23)	1	2/15(13.33%)	6/18(33.3%)	3.25(0.56-17.63)	0.24

4.2.1 *Correlação entre as mudanças na altura discal e os grupos*

Na comparação das mudanças na altura discal entre os grupos controle *versus* grupo VT parcial; controle *versus* grupo VT completa e grupo VT parcial *vs.* VT completa, não houve diferença entre os grupos, tanto para o nível adjacente superior como para o nível adjacente inferior.

4.2.2 *Correlação entre a presença de esclerose na placa terminal e os grupos*

Na comparação da presença de esclerose na placa terminal entre os grupos controle *versus* grupo VT parcial; controle *versus* grupo VT completa e grupo VT parcial *versus* VT completa, não houve diferença entre os grupos, tanto para o nível adjacente superior como para o nível adjacente inferior.

4.2.3 *Correlação entre a presença de osteófitos e os grupos*

Na comparação da presença de osteófitos entre os grupos controle *versus* grupo VT parcial; controle *versus* grupo VT completa e grupo VT parcial *versus* VT completa, não houve diferença entre os grupos, tanto para o nível adjacente superior como para o nível adjacente inferior.

4.2.4 *Correlação entre a degeneração facetária e os grupos*

Na comparação do grau de degeneração facetária à direita entre os grupos controle *versus* grupo VT parcial; controle *versus* grupo VT completa e grupo VT parcial *versus* VT completa, não houve diferença entre os grupos, tanto para o nível adjacente superior como para o nível adjacente inferior.

Na comparação do grau de degeneração facetária à esquerda entre os grupos controle *versus* grupo VT parcial; controle *versus* grupo VT completa e grupo VT parcial *versus* VT completa, não houve diferença entre os grupos, tanto para o nível adjacente superior como para o nível adjacente inferior.

5 DISCUSSÃO

5.1 Considerações sobre a amostra

A frequência de VTL no nosso estudo foi de 28,69%, dentro do que se observa na literatura. Conforme citado anteriormente, é esperado encontrar maiores prevalências em populações de pacientes sintomáticos. Apesar do presente estudo não ter avaliado diretamente a presença de parâmetros clínicos como dor lombar, postulamos que essa foi a principal causa para a realização do exame.

Apesar de não ter sido o objetivo principal do estudo analisar as correlações entre parâmetros demográficos como a idade e o sexo, algumas considerações são importantes sobre a presente amostra.

Foi possível observar que a idade contribuiu para maiores graus de degeneração lombar na maioria dos parâmetros estudados (mudanças na altura discal, presença de osteófitos e degeneração facetária) no nível adjacente superior. A associação entre idade e degeneração lombar já é amplamente reconhecido pela literatura. Benoist (2003) cita que a cascata degenerativa começa já na primeira década de vida no disco intervertebral. Degeneração discal está associada a alterações biomecânicas seguida por alterações macroscópicas no disco (fissuras, rupturas e herniação discal). Com a progressão da cascata degenerativa, as articulações facetárias começam a ser afetadas em um segundo momento.

Outro fator importante a ser considerado em qualquer estudo sobre alterações degenerativas da coluna é o sexo. Wang *et al.* (2013), em um grande estudo prospectivo populacional, observaram maiores graus de estreitamento discal em pacientes do sexo feminino. Além disso, concluíram que o efeito da idade na perda da altura discal foi maior nas mulheres. Tian *et al.* (2014) também observaram em um estudo populacional maiores prevalências de osteoartrite lombar no sexo feminino (10,05%) em relação ao masculino (9,1%). Na nossa amostra, o sexo feminino esteve associado a maiores graus de degeneração facetária no nível superior à direita. Entretanto, não observamos associação entre o sexo e mudanças na altura discal, parâmetro que deveria ter sido afetado mais precocemente em relação à articulação facetária. Além disso, não observamos associação entre o sexo e alterações degenerativas nas demais articulações facetárias. Limitações como o tamanho da amostra podem ter contribuído.

Ainda em relação ao sexo, observamos que os pacientes que possuíam vértebra de transição (grupos VT parcial e VT completa) tinham uma maior frequência de pacientes do sexo masculino em relação ao grupo controle. Esse achado encontra-se de acordo com a literatura, que descreve uma maior prevalência de VTL em pacientes do sexo masculino (NARDO *et al.*, 2012).

Observamos maiores prevalências de mudanças na altura discal no nível inferior em relação ao nível superior. Na literatura, observa-se uma maior prevalência de alterações degenerativas nos níveis L4-L5 e L5-S1. Porém não há consenso sobre quais teriam maiores prevalências. Suthar *et al.* (2015) em um estudo utilizando RM de coluna lombar, observaram maiores alterações degenerativas no nível L4-L5. Kim *et al.* (2013) observaram maiores prevalências de *bulging*, protrusão discal e fissuras anulares em L4-L5 e L5-S1, com maiores prevalências de degeneração nuclear em L5-S1. Entretanto os autores lembram que nem todas as alterações degenerativas lombares são patológicas. Em outro estudo em que foi utilizado RM de coluna lombar (SALEEM *et al.*, 2013), os autores encontraram maiores prevalências de degeneração discal em L4-L5.

5.2 Análise dos parâmetros de degeneração lombar entre os grupos

Nosso estudo não observou relação entre a VTL tipo I de Castellvi (grupo VT parcial) e as alterações degenerativas analisadas, quando comparado ao grupo controle. Também não observamos relação entre a VTL tipos II e III (grupo VT definida) e as alterações degenerativas analisadas.

Nossos achados divergem do que tem se observado na literatura. Atualmente há uma tendência na literatura relacionada ao tema de sugerir uma associação entre a VTL e alterações degenerativas. O próprio autor da principal classificação sobre o tema, Castellvi, já observava uma associação entre VTL e herniação discal, em um estudo radiográfico de 200 pacientes com dor lombar (homens e mulheres, de 17 a 70 anos) (CASTELLVI *et al.*, 1984). Avimadje *et al.* (1999) encontraram uma maior prevalência de VTL em pacientes com hérnia discal lombar em relação ao grupo controle (sem HDL). Otani *et al.* (2001) de forma semelhante concluíram que pacientes

com VTL tiveram maior prevalência de hérnia discal lombar (17% vs. 11%) e em idades mais jovens (35 vs. 59 anos) comparados com pacientes sem VTL.

Postula-se que esses eventos ocorreriam, pois o segmento adjacente a uma VTL estaria sujeito a maior sobrecarga biomecânica (KEIM, 1982). Elster *et al.* (1989) sugeriram que o movimento entre a VTL e o sacro é muito limitado, enquanto o espaço discal acima é mais móvel e, portanto, sob maior risco de degeneração. Aihara *et al.* (2005) postulam que a hipermobilidade do segmento adjacente acima da VTL esteja relacionada ao ligamento íleo lombar deficitário. Em uma situação normal, L5 é a última vértebra móvel lombar. Considerando que se trata de uma área de transição entre uma região de maior mobilidade (coluna lombar) para uma região fixa (sacro), tal vértebra é naturalmente submetida a um estresse biomecânico maior. Para suportar essa carga maior, a mesma possui uma particularidade anatômica que consiste no ligamento íleo-lombar, o qual conecta o processo transversal de L5 ao ilíaco, estabilizando esse segmento. Na situação em que se observa uma vértebra de transição, o último segmento lombar livre passa a ser L4, o qual não se encontra naturalmente preparado para suportar uma maior carga biomecânica, tendo em vista que nesse nível, o ligamento íleo-lombar é mais fino e fraco quando comparado a L5. Dessa forma, o segmento L4-VT teria uma maior mobilidade quando comparado ao segmento inferior (VT-S1) e estaria propenso a se degenerar. Por outro lado, no segmento VT-S1, de menor mobilidade em função não somente da fusão do processo transversal de L5 com o sacro, mas também do próprio ligamento íleo-lombar de L5, observa-se menor prevalência de doença discal degenerativa (ELSTER, 1989; WIGH; ANTHONY, 1981).

Apesar da aparente tendência da associação entre a VTL e alterações degenerativas, ainda não há consenso na literatura. Dois autores obtiveram conclusões em parte semelhantes ao nosso estudo e não observaram associação entre VTL e alterações degenerativas. Vergauwen *et al.* (1997), num desenho de estudo bastante semelhante ao nosso, avaliaram 350 pacientes com dor lombar submetidos à TC de coluna lombar, encontrando uma prevalência de VTL de 15%. Não observaram diferença na prevalência geral de alterações degenerativas entre pacientes com VTL e sem VTL. Elster *et al.* (1989) avaliaram num período de quatro anos 2.000 pacientes com dor lombar, encontrando 140 pacientes com VTL. Os pacientes foram submetidos à TC e/ou RM de coluna lombar. A frequência de

alterações degenerativas (e.g., estenose do canal espinhal; hérnia discal lombar) não foi maior nos pacientes com VTL.

5.3 Limitações do estudo

Nosso estudo possui algumas limitações. A análise das alterações degenerativas por meio da TC de coluna lombar possui algumas vantagens como o baixo custo, facilidade de acesso e possibilidade de avaliar todas as estruturas pertinentes ao estudo com um único exame. Porém sua precisão é inferior a da RM de coluna lombar, atualmente considerada o padrão ouro. Notadamente, a análise do grau de degeneração discal fica prejudicada. Na TC de coluna lombar avaliamos o grau de degeneração por meio de alterações tardias como a perda da altura discal, o surgimento de osteófitos e alterações nas placas terminais.

Além disso, alterações degenerativas podem ser causadas por vários fatores não considerados no presente estudo, como o peso, tipo de trabalho e tabagismo. A idade, conforme citado anteriormente, é outra variável que merece destaque. Há uma correlação entre alterações degenerativas e idade. Apesar de não ter havido diferença significativamente estatística entre os grupos com relação à idade, a análise da nossa amostra poderia ter sido dividida por estratos de idade, a fim de reduzir a influência dessa variável.

Tal raciocínio também é válido para o sexo. Conforme citado anteriormente, observamos na nossa amostra uma maior prevalência de pacientes do sexo masculino nos grupos VT parcial e VT completa em relação ao controle. Observamos também correlação do sexo com alguns parâmetros de degeneração lombar (presença de osteófitos no nível adjacente superior e degeneração facetária à direita no nível superior). A fim de testar a influência dessa variável, analisamos o parâmetro “presença de osteófitos” somente com pacientes do sexo masculino. Também não observamos diferença significativamente estatística entre os grupos.

Por fim, ao término da coleta de dados, a quantidade de pacientes presentes nos principais grupos (VT parcial e VT completa) foi pequena.

5.4 Vantagens do estudo

Apesar de não termos comprovado a principal hipótese do estudo, nosso trabalho possui alguns diferenciais. Trata-se do primeiro estudo proposto a avaliar a associação entre a VTL subtipo I de Castellvi e alterações degenerativas. Também de forma inédita foi proposto analisar alterações degenerativas com um único exame (TC de coluna lombar) mais prático, rápido e de menor custo. Foi proposto um modelo para analisar alterações degenerativas com base em parâmetros mensuráveis por TC de coluna lombar. Estudos futuros podem ser propostos a fim de validar esse modelo.

6 CONCLUSÃO

Não observamos associação entre a VTL e seus subtipos e alterações degenerativas nos níveis adjacentes numa amostra de pacientes submetidos à TC de coluna lombar.

REFERÊNCIAS

- AIHARA, T. *et al.* Intervertebral disc degeneration associated with lumbosacral transitional vertebrae: a clinical and anatomical study. **The Bone & Joint Journal**, v. 87, n. 5, pp. 687-691, 2005.
- ALMEIDA, D. B. *et al.* Transitional lumbosacral vertebrae and low back pain: diagnostic pitfalls and management of Bertolotti's syndrome. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 67, n. 2a, pp. 268-272, 2009.
- ANDERSSON, G. B. Epidemiological features of chronic low-back pain. **Lancet**, v. 354, n. 9178, pp. 581-585, 1999.
- APAZIDIS, A. *et al.* The prevalence of transitional vertebrae in the lumbar spine. **The Spine Journal**, v. 11, n. 9, pp. 858-862, 2011.
- AVIMADJE, M. *et al.* Can an anomalous lumbo-sacral or lumbo-iliac articulation cause low back pain? A retrospective study of 12 cases. **Revue du Rhumatisme**, v. 66, n. 1, pp. 35-39, 1999.
- CASTELLVI, A. E. *et al.* Lumbosacral transitional vertebrae and their relationship with lumbar extradural defects. **The Spine Journal**, v. 9, n. 5, pp. 493-495, 1984.
- BENOIST, M. Natural history of the aging spine. **The Spine Journal**, v. 12, n. 2, pp. 86-89, 2003.
- CHANG, H. S.; NAKAGAWA, H. Altered function of lumbar nerve roots in patients with transitional lumbosacral vertebrae. **The Spine Journal**, v. 29, n. 15, pp. 1632-1635, 2004.
- ELSTER, A. D. Bertolotti's syndrome revisited. Transitional vertebrae of the lumbar spine. **The Spine Journal**, v. 14, n. 12, pp. 1373-1377, 1989.

FARSHAD-AMACKER, N. A. *et al.* Interreader and intermodality reliability of standard anteroposterior radiograph and magnetic resonance imaging in detection and classification of lumbosacral transitional vertebra. **The Spine Journal**, v. 14, n. 8, pp. 1470-1475, 2014.

FRENCH, H.D. *et al.* Lumbosacral transitional vertebrae and its prevalence in the Australian population. **Global Spine Journal**, v. 4, n. 4, pp. 229-232, 2014.

HUGHES, R.J.; SAIFUDDIN, A. Imaging of lumbosacral transitional vertebrae. **Clinical radiology**, v. 59, n. 11, pp. 984-991, 2004.

JANCUSKA, J. M. *et al.* A Review of Symptomatic Lumbosacral Transitional Vertebrae: Bertolotti's Syndrome. **Internacional Journal of Spine Surgery**, v. 9, n. 42, s. p., 2015.

KEIM, H. A. Congenital Problems in the Adolescent Spine. **The Adolescent Spine**, s. v., s. n., pp. 25-42, 1982.

KIM, S.J. *et al.* Prevalence of disc degeneration in asymptomatic korean subjects. Part 1: lumbar spine. **Journal Korean Neurosurgical Society**, v. 53, n. 1, pp. 31-38, 2013.

KONIN, G. P.; WALZ, D. M. Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. **American journal of neuroradiology**, v. 31, n. 10, pp. 1778-1786, 2010.

LI, J. G. *et al.* The relationship between lumbosacral transitional vertebra and the lumbar disc herniation. **Zhonghua Wai Ke Za Zhi**, v. 44, n. 8, pp. 556-558, 2006.

LI, Y. *et al.* Minimally invasive tubular resection of the anomalous transverse process in patients with Bertolotti's syndrome: presented at the 2013 Joint Spine Section Meeting: clinical article. **Journal of Neurosurgery: Spine**, v. 20, n. 3, pp. 283-290, 2014.

LUOMA, K. *et al.* Lumbosacral transitional vertebra: relation to disc degeneration and low back pain. **Spine**, v. 29, n. 2, pp. 200-205, 2004.

MACÊDO, B. S. de; VIDAL, C. H. F. **Vértebra de transição lombar**: revisão da literatura e análise de casos. 2014. 30f. Monografia (Especialista em Neurocirurgia) - Hospital Getúlio Vargas, Recife, 2014.

Macgibbon, B.; FARFAN, H. F. A radiologic survey of various configurations of the lumbar spine. **Spine**, v. 4, n. 3, pp. 258-266, 1979.

MIMURA, M. *et al.* Disc degeneration affects the multidirectional flexibility of the lumbar spine. **Spine**, v. 19, n. 12, pp. 1371-1380, 1994.

MITCHELL, G. A. G. The significance of lumbosacral transitional vertebrae. **British Journal of Surgery**, v. 24, n. 93, pp. 147-158, 1936.

MOORE, K. L. **Clinically oriented anatomy**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

MOORE, K.; PERSAUD, T. **The developing human**: clinically oriented embryology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998.

NARDO, L. *et al.* Lumbosacral transitional vertebrae: association with low back pain. **Radiology**, v. 265, n. 2, pp. 497-503, 2012.

OTANI, K. *et al.* Lumbosacral transitional vertebrae and nerve-root symptoms. **The Bone & Joint Journal**, v. 83, n. 8, pp. 1137-1140, 2001.

PAIK, N. C. *et al.* Numeric and morphological verification of lumbosacral segments in 8280 consecutive patients. **Spine**, v. 38, n. 10, pp. 573-578, 2013.

SALEEM, S. *et al.* Lumbar disc degenerative disease: disc degeneration symptoms and magnetic resonance image findings. **Asian Spine Journal**, v. 7, n. 4, pp. 322-334, 2013.

SANTAVIRTA, S. *et al.* Surgical treatment of Bertolotti's syndrome. Follow-up of 16 patients. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 112, n. 2, pp. 82-87, 1993.

SEKHARAPPA, V. *et al.* Lumbosacral transition vertebra: prevalence and its significance. **Asian Spine Journal**, v. 8, n. 1, pp. 51-58, 2014.

SUTHAR, P. *et al.* MRI evaluation of lumbar disc degenerative disease. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 9, n. 4, pp. 4-9, 2015.

TANG, M. *et al.* Lumbosacral transitional vertebra in a population-based study of 5860 individuals: prevalence and relationship to low back pain. **European Journal of Radiology**, v. 83, n. 9, pp. 1679-1682, 2014.

TINI, P. G. *et al.* The transitional vertebra of the lumbosacral spine: its radiological classification, incidence, prevalence, and clinical significance. **Rheumatology and Rehabilitation**, v. 16, n. 3, pp. 180-185, 1977.

TIAN, W. *et al.* The high prevalence of symptomatic degenerative lumbar osteoarthritis in Chinese adults: a population-based study. **Spine**, v. 39, n. 16, pp. 1301-1310, 2014.

UÇAR, D. *et al.* Retrospective cohort study of the prevalence of lumbosacral transitional vertebra in a wide and well-represented population. **Arthritis**, s. v., s. n., pp. 461-425, 2013.

UGOKWE, K. T. *et al.* Minimally invasive surgical treatment of Bertolotti's Syndrome: case report. **Operative Neurosurgery**, v. 62, n. 5, pp. 454-455, 2008.

VERGAUWEN, S. *et al.* Distribution and incidence of degenerative spine changes in patients with a lumbo-sacral transitional vertebra. **European Spine Journal**, v. 6, n. 3, pp. 168-172, 1997.

WANG, Y. X. *et al.* Prevalence and sex difference of lumbar disc space narrowing in elderly chinese men and women: osteoporotic fractures in men (Hong Kong) and osteoporotic fractures in women (Hong Kong) studies. **Arthritis & Rheumatology**, v. 65, n. 4, pp. 1004-1010, 2013.

WEISHAUPT, D. *et al.* MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. **Skeletal Radiology**, v. 28, n. 4, pp. 215-219, 1999.

WIGH, R. E.; ANTHONY, H. F. Transitional lumbosacral discs. probability of herniation. **Spine**, v. 6, n. 2, pp. 168-171, 1981.

APÊNDICE A - RESUMO DO PROJETO PILOTO

MACÊDO, B. S. de; VIDAL, C. H. F. **Vértebra de transição lombar**: revisão da literatura e análise de casos. 2014. 30f. Monografia (Especialista em Neurocirurgia) – COREME/Hospital Getúlio Vargas, Recife, 2014.

Introdução: dor lombar baixa é o problema de saúde mais comum em homens e mulheres entre 20 e 50 anos. Dentre as possíveis causas destaca-se a SB, a qual se caracteriza pela presença de um alargamento uni ou bilateral no processo transversal da vértebra lombar mais caudal, que pode estar fusionada ao sacro. Tal vértebra, também chamada de VTLS, quando presente, está associada a uma maior prevalência de DDD isolada do nível L4-L5.

Objetivos: determinar se a VT Tipo I de Castellvi está associada a DDD no segmento adjacente. Revisar a literatura pertinente ao tema.

Materiais e Métodos: Utilizando-se do banco de dados da PubMed, pesquisou-se o termo “*lumbosacral transitional vertebra*”, tendo sido selecionados para revisão 89 artigos até agosto de 2014. Para o estudo retrospectivo foram selecionados 43 pacientes. Dados sociodemográficos foram coletados. Após análise de RX de coluna lombar ou TC de coluna lombar (corte coronal) os pacientes foram divididos em três grupos: Grupo I (Sem VT), grupo II (VT tipo I) e grupo III (VT tipo II e III). Foram também analisadas as RM de coluna lombar, quanto à presença de HDL e grau de degeneração de Pfirrmann.

Resultados: não houve diferença estatística quanto ao sexo, idade, tabagismo, tipo de trabalho (braçal e não braçal/estático), tipo de dor (axial ou irradiada). Quanto à presença de HDL no segmento adjacente (L4), os pacientes portadores de VT Tipo I tiveram na verdade uma menor prevalência de HDL nesse nível, porém sem significância estatística ($p=0,69$).

Conclusão: o presente estudo não conseguiu demonstrar a associação entre VT tipo I e doença discal degenerativa do segmento superior.

Palavras-chave: Lumbosacral Transitional Vertebrae. Castellvi classification. Low Back Pain. Bertolotti's syndrome.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA Título da Pesquisa: Impacto da vértebra de transição lombar subtipo I de Castellvi no desenvolvimento de doença degenerativa da coluna lombo-sacra. **Pesquisador:** Breno Santiago de Macêdo

Área Temática: Versão: 4 CAAE: 34733314.7.0000.5209 **Instituição**

Proponente: Hospital Getúlio Vargas **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.331.834

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa iniciou-se em 2014; já foram coletados os dados inicialmente previstos no Hospital Getúlio Vargas de PE. O pesquisador solicita, nesta emenda, o aumento do número de participantes de 50 para 250. E a solicitação de inclusão de novos dados, apenas de exames que constam no prontuário, de um novo hospital, o Hospital Pelópidas Silveira (HPS).

Objetivo da Pesquisa:

Determinar se a VT tipo I de Castellvi está associada a DDD no segmento adjacente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: 5.1 - DENTRE OS RISCOS INERENTES AO ESTUDO PODE-SE CITAR: RISCO DE VAZAMENTO DE INFORMAÇÕES: EXISTE A POSSIBILIDADE DE VAZAMENTO DE INFORMAÇÕES COLETADAS NO QUESTIONÁRIO EXPOSTO NO ANEXO I. ALÉM DISSO, HÁ O RISCO DE VAZAMENTO DE EXAMES DE IMAGEM RELACIONADOS À PATOLOGIA DO PACIENTE (EXEMPLO: FOTOS RETIRADAS DE FILMES DE RM DE COLUNA LOMBAR). É IMPORTANTE

RESSALTAR QUE TAL EXPOSIÇÃO, CASO OCORRA, SERÁ DE NATUREZA ACIDENTAL, TENDO EM VISTA QUE TODAS AS INFORMAÇÕES ADQUIRIDAS NA PESQUISA SÃO DE NATUREZA SIGILOSA, CONFORME TAMBÉM DE CONSENTIMENTO INFORMADO. ADEMAIS, CASO NECESSÁRIO, OS PACIENTES SERÃO SUBMETIDOS A EXAMES DE IMAGEM QUE JÁ SÃO UTILIZADOS DE FORMA ROTINEIRA NA PROPEDEÚTICA DIAGNÓSTICA DE PACIENTES COM DOR LOMBAR. 5.2 – ASSISTÊNCIA PRESTADA AO PACIENTE PARTICIPANTE: CASO SEJA IDENTIFICADO QUALQUER TIPO DE DANO À DIMENSÃO FÍSICA, PSÍQUICA, MORAL, INTELECTUAL, SOCIAL, CULTURAL OU ESPIRITUAL DOS PACIENTES PARTICIPANTES, A PESQUISA SERÁ IMEDIATAMENTE SUSPENSA. AO TÉRMINO DO QUESTIONÁRIO EXPOSTO NO ANEXO I, SERÁ FORNECIDO AOS PACIENTES PARTICIPANTES CONTATO TELEFÔNICO COM NÚMERO PESSOAL DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL, ALÉM DE CONTATO TELEFÔNICO COM A SECRETÁRIA DE NEUROCIRURGIA DO HOSPITAL GETÚLIO VARGAS E HOSPITAL PELÓPIDAS SILVEIRA E LIVRE ACESSO AO AMBULATÓRIO DE NEUROCIRURGIA DAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES PARA SEREM ORIENTADOS E/OU AVALIADOS PELO PESQUISADOR. TAL ASSISTÊNCIA SERÁ PRESTADA TANTO EM CARÁTER IMEDIATO E EM CASOS EMERGENCIAIS, SEM ÔNUS DE QUALQUER ESPÉCIE E EM CARÁTER INTEGRAL, PARA ATENDER QUALQUER TIPO DE COMPLICAÇÃO E DANOS DECORRENTES DIRETA.

Benefícios: Caso comprovada a associação entre VT tipo I e doença discal degenerativa lombar e/ou dor lombar, tal dado será inédito na literatura e ressaltaria a importância de considerar tal alteração como possível responsável pelo quadro algico do paciente. Os pacientes que aceitarem a sua pesquisa serão beneficiados na medida em que serão avaliados em um ambulatório específico para sua patologia, serão acompanhados por um único médico, seus exames de imagem serão reavaliados quanto a causas potenciais para dor lombar e caso necessário serão atualizados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Conforme parecer da emenda anterior, foram enviadas as pendências anteriores: 1. TCUD da nova instituição; 2. Declaração de instituição e infraestrutura da nova instituição.

Recomendações:

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS No466/12 (que revogou a Res. No196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS No466/12 e seus complementares, a presente emenda do projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de eticidade vigentes. Apresentar/Enviar o RELATÓRIO FINAL no prazo de até 30 dias após o encerramento do cronograma previsto para a execução do projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com a análise, conforme a Resolução No466/12 (CNS/MS) e seus complementares, a presente emenda do projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de eticidade vigentes.

Necessita Apreciação da CONEP: Não

TERESINA, 16 de Outubro de 2017

Assinado por:

LUCIANA SARAIVA E SILVA (Coordenador)

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335 **Bairro:** Centro/Sul **CEP:** 64.001-280 **UF:** PI
Município: TERESINA **Telefone:** (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:**
comitedeeticauespi@hotmail.com

ANEXO B – TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR



POP – PESQUISA 03

SAME – HPS- IMIP/SES/SUS

TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu,		
RG		CPF
Título do Estudo		
Instituição		
Profissão		Registro profissional (Se houver)
Matrícula HPS		
Número DEP-HPS		
Endereço		
Contato		

1. Irei cumprir todos os termos das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde);
2. Comprometo-me a preservar a privacidade dos dados e identidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários e bases de dados do Hospital Metropolitano Oeste Pelópidas Silveira;
3. Concordo, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto, sendo que só poderão ser divulgadas de forma anônima, sem qualquer identificador que possibilite o reconhecimento do paciente.
4. Estabeleço o compromisso de não divulgar, não reproduzir, não duplicar, não copiar, não vender, não distribuir e não explorar para qualquer finalidade comercial, todo ou qualquer parte do conteúdo disponível nesse material – por quaisquer meios, facilitar a divulgação, expor indiscriminadamente, permitir visualização inadvertida, compartilhar acesso a mim confiado à terceiros ou de qualquer outra forma quebrar o sigilo ou facilitar a quebra do sigilo das informações se encontram armazenados nesses prontuários.

Handwritten signature



5. Certifico-me a dar ao trabalho elaborado, os créditos à instituição e ao conjunto documental utilizado da seguinte forma: **Hospital Pelópidas Silveira – HPS-IMIP/SES/SUS.**
6. Confirmo, no caso de ser um funcionário HPS, que os horários de trabalho serão respeitados, incluindo hora de saída e rendição do setor, iniciando as atividades de pesquisa unicamente após esse horário.
7. Dobras de turno – eventualidades do esquema de trabalho do proponente – devem ser respeitadas. Atividades de trabalho e assistência tomam devida precedência sobre as atividades de pesquisa.
8. Conforme consta no projeto de pesquisa apresentado, todas as despesas correrão por encargo do pesquisador. Depreende-se daí que um planejamento antecipado das necessidades logísticas do projeto deve ser efetuado, não sendo permitido ocupar copiadoras/impressoras nos setores ou outros recursos da assistência HPS para atendimento das necessidades do projeto.
9. Declaro, nesta data, serem verídicas todas as informações aqui fornecidas, ter ciência e estar de acordo com os procedimentos acima descritos e normas do HPS, comprometendo-me a respeitá-los e cumpri-los plena e integralmente.
10. Reconheço a gerência da Superintendência do Hospital Pelópidas Silveira – IMIP/SES/SUS sobre este acervo e acato as decisões da Instituição caso proceda de outra forma.

Recife, ____/____/____

Assinatura

ANEXO C – TERMO DE INFORME E CONSENTIMENTO PARA REGISTRO

Na impossibilidade do paciente ou seu responsável de ler o conteúdo desse Termo em sua totalidade, deverá o funcionário do HPS ler todo conteúdo em voz alta, na presença de testemunhas e a autorização será então fornecida pela impressão digital do paciente ou responsável no local da assinatura. Todo e qualquer profissional do HPS deve estar comprometido com execução desse Termo em sua totalidade e anexação do mesmo ao Prontuário Médico.



TERMO DE INFORME E CONSENTIMENTO PARA REGISTRO

Data:	Registro HPS:	RG:	Idade:
Eu, _____			
Endereço:		CEP:	Município:
		Fone:	UF:
Responsável pelo paciente:			
		RG:	Idade:
Grau de Parentesco:			Fone:
Endereço (se diferente do paciente):			CEP:
			UF:
			Município:

Declaro, que após devido esclarecimento do funcionário HPS (Nome/Matrícula): _____

1. Ter sido informado que o Hospital Pelópidas Silveira – IMIP é uma Instituição de Ensino e Pesquisa na Área da Saúde.
2. Ter sido informado que todas as informações relacionadas à minha saúde serão armazenadas em Prontuário Médico.
3. Ter sido informado que os resultados dos exames fisiológicos e de imagem realizados durante o atendimento nessa Unidade serão armazenados em um Banco de Imagens Clínicas.
4. Ter sido informado que os dados relacionados à minha saúde, armazenados no Prontuário Médico e Banco de Imagens Clínicas podem ser consultados – com devido consentimento para estudo clínico, mesmo após a minha alta.
5. Ter sido informado que qualquer consulta a essas fontes de armazenamento de dados são autorizadas apenas após a aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa que assegura a importância e a capacidade de estudo em auxiliar a cura e tratamento de outros pacientes.
6. Ter sido informado que na eventualidade de os dados referentes à minha saúde serem consultados durante um estudo clínico, que **nenhum dado de identificação ou informação pessoal** será revelado sobre a minha pessoa, em consonância com as recomendações do sigilo médico.

Atesto que compreendendo a importância dos estudos clínicos para o avanço da Medicina e da Saúde em Geral. Estou de acordo com os termos de utilização de meus Registros de Saúde e autorizo a utilização dos meus dados armazenados no Banco de Imagens Clínicas HPS para um Projeto de Pesquisa desde que informado por Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) específico e que o Projeto tenha sido eticamente aprovado por Comitê de Ética.

SIM

NÃO

Data/Assinatura do Paciente ou Responsável

Data/Assinatura – Funcionário HPS

ANEXO D – TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA INTERNAMENTO



TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA INTERNAMENTO

Declaro, após informações adequadas fornecidas pelo funcionário HPS (Nome/Matrícula): _____

1. Ter conhecimento que o atendimento e tratamento realizado no Hospital Pelópidas Silveira (HPS) será custeado integralmente pelo Sistema Único de Saúde – SUS.
2. Assumir toda responsabilidade legal durante o período de internamento, pessoalmente ou através de meus familiares/cuidadores.
3. Reconhecer a capacidade técnica da equipe do Hospital Pelópidas Silveira - IMIP, a responsabilidade profissional e o papel de cada membro da equipe de tratamento, acatando suas orientações e tratando cada um dentro dos preceitos da civilidade.
4. Reconhecer que o internamento hospitalar pode implicar em riscos de agravo à saúde - inclusive o risco potencial de infecção hospitalar - mesmo que observados os padrões técnicos de aceitabilidade.
5. Que recebi da Instituição, dos profissionais que compõem minha equipe de tratamento, as informações relativas ao motivo e condições desse internamento/tratamento, esclarecendo as minhas dúvidas adequadamente e estando – eu e/ou meus familiares/cuidadores – de acordo com os mesmos.
6. Conceder à equipe do HPS plena autorização para proceder às investigações julgadas necessárias ao diagnóstico e à execução do tratamento clínico e/ou cirúrgico, em todas as suas formas disponíveis, que aqui possam ser realizadas, inclusive terapias com hemocomponentes e hemoderivados, se isso se fizer necessário.
7. Reconhecer a possibilidade de Transferência para outra Unidade de Saúde, se isso se fizer necessário.
8. Estar ciente dos Direitos e Deveres do paciente e Acompanhantes durante o período de internamento, de acordo com as Normas e Rotinas do HPS, apresentando plena concordância com o mesmo e assumindo o compromisso formal de respeito às disposições nele contidas, inclusive no que diz respeito à Alta Administrativa.
9. Na solicitação de interrupção de tratamento (Alta à pedido do paciente e/ou familiares/cuidadores), assumir inteira responsabilidade legal pelo ato e suas conseqüências, principalmente quando essa decisão contraria as orientações da equipe de tratamento.
10. Não ter sido influenciado por nenhum funcionário do HPS, seja direta ou indiretamente, a cometer atos lesivos aos princípios legais, morais ou à ética.

Data/Assinatura do Paciente ou Responsável

Data/Assinatura – Funcionário HPS

ANEXO E – TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE PARA O USO DO BANCO DE IMAGENS CLÍNICAS



POP – BIC 03 A

Banco de Imagens Clínicas – HPS- IMIP/SES/SUS

TERMO DE ADESÃO E RESPONSABILIDADE

USUÁRIO TIPO 2: CONSULTAS AO BIC PESQUISA

Eu,		
RG		CPF
Título do Estudo		
Instituição		
Profissão		Registro profissional (Se houver)
Número DEP-HPS		
Endereço		
Contato		

1. Desejo realizar cadastro como usuário tipo 2: Consulta de imagens clínicas para finalidade de pesquisa do Banco de Imagens Clínicas HPS-IMIP/SES/SUS;
2. Reconheço que esse cadastro disponibiliza acesso – sob senha individual que será a mim confiada – a exames de imagens clínicas anonimizadas;
3. Certifico-me em notificar imediatamente ao responsável pelo BIC-HPS todo e qualquer comprometimento de segurança da senha, para que a mesma seja modificada imediatamente;
4. Atesto não me ausentar da estação de trabalho sem encerrar a sessão de uso do sistema, garantindo assim a impossibilidade de acesso indevido por terceiros;
5. Estabeleço o compromisso de não me apropriar de qualquer imagem ou exame – independente da finalidade a que se destine, sem expressa autorização por meio de formulário preenchido e aprovado anteriormente pela Superintendência do Hospital Metropolitano Oeste Pelópidas Silveira;
6. Estou ciente que em caso de nova utilização das reproduções deverei preencher novamente ao formulário de solicitação para uso de imagens médicas do BIC-HPS;
7. Da mesma forma me comprometo a não divulgar, não reproduzir, não duplicar, não copiar, não vender, não distribuir e não explorar para qualquer finalidade comercial, todo ou qualquer parte do conteúdo, serviços, imagens e qualquer outro material disponível nesse servidor – por quaisquer meios, facilitar a divulgação, expor indiscriminadamente, permitir



visualização inadvertida, compartilhar acesso a mim confiado à terceiros ou de qualquer outra forma quebrar o sigilo ou facilitar a quebra do sigilo dos exames se encontram armazenados nesse acervo.

8. Comprometo-me a dar ao trabalho elaborado, os créditos à instituição e ao conjunto documental utilizado da seguinte forma: **Banco de Imagens Clínicas – Hospital Metrolitano Oeste – HPS-IMIP/FACEPE.**
9. Confirmo, no caso de ser um funcionário HPS, que os horários de trabalho serão respeitados, incluindo hora de saída e rendição do setor, iniciando as atividades de pesquisa unicamente após esse horário.
10. Dobras de turno – eventualidades do esquema de trabalho do proponente – devem ser respeitadas. Atividades de trabalho e assistência tomam devida precedência sobre as atividades de pesquisa.
11. Conforme consta no projeto de pesquisa apresentado, todas as despesas correrão por encargo do pesquisador. Depreende-se daí que um planejamento antecipado das necessidades logísticas do projeto deve ser efetuado, não sendo permitido ocupar copiadoras/impressoras nos setores ou outros recursos da assistência HPS para atendimento das necessidades do projeto.
12. Declaro, nesta data, serem verídicas todas as informações aqui fornecidas, ter ciência e estar de acordo com os procedimentos acima descritos, comprometendo-me a respeitá-los e cumpri-los plena e integralmente.
13. Reconheço a gerência da Superintendência do Hospital Pelópidas Silveira – IMIP/SES/SUS sobre este acervo e acato as devidas consequências legais caso proceda de outra forma.

Recife, ____/____/____

Assinatura