

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIRURGIA

MIGUEL RICARDO BARBOSA MORAES

**HISTOMORFOMETRIA DOS MECANORRECEPTORES E TERMINAÇÕES
NERVOSAS LIVRES NO QUADRIL ARTRÓDICO: ESTUDO COMPARATIVO
COM QUADRIL NORMAL DE CADÁVER**

FORTALEZA

2008

M822h Moraes, Miguel Ricardo Barbosa
Histomorfometria dos mecanorreceptores e terminações nervosas livres no quadril: estudo comparativo em pacientes com artrose secundária e normais / Miguel Ricardo Barbosa Moraes. – Fortaleza, 2008.
101 f : il.

Orientador: José Alberto Dias Leite
Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Cirurgia, Fortaleza-Ce, 2008.

1. Mecanorreceptores. 2. Terminações Nervosas. 3. Quadril. 4. Artrite. I. Leite, José Alberto Dias (Orient.) II. Título

CDD: 617.581

MIGUEL RICARDO BARBOSA MORAES

**HISTOMORFOMETRIA DOS MECANORRECEPTORES E TERMINAÇÕES
NERVOSAS LIVRES NO QUADRIL ARTRÓSICO: ESTUDO COMPARATIVO
COM QUADRIL NORMAL DE CADÁVER**

Tese submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará para obtenção do grau de Doutor em Cirurgia.

**Orientadores: Prof. Dr. José Alberto Dias Leite
Prof. Dra. Maria Luzete Costa Cavalcante**

FORTALEZA

2008

MIGUEL RICARDO BARBOSA MORAES

**HISTOMORFOMETRIA DOS MECANORRECEPTORES E TERMINAÇÕES
NERVOSAS LIVRES NO QUADRIL ARTRÓSICO: ESTUDO COMPARATIVO
COM QUADRIL NORMAL DE CADÁVER**

Tese submetida à Coordenação do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Cirurgia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor em Cirurgia.

Aprovada em ____ / ____ / ____

Banca Examinadora:

Professora Doutora Consuelo Junqueira Rodrigues
Universidade de São Paulo (USP)

Professor Doutor Karlos Celso de Mesquita
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Professor Doutor Francisco Vagnaldo Fechine Jamacaru
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Professora Doutora Maria Luzete Costa Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Professora Doutora Margarida Maria de Lima Pompeu
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Professor Doutor Jose Alberto Dias Leite
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Homenagem à vida. Ela é preservada na contradição do homem com a natureza.

Homenagem aos pacientes, que compreenderam a importância desta pesquisa.

Homenagem ao cadáver desconhecido, que além da vida, contribuiu na realização deste trabalho.

Ao meu pai João Moraes (*in memoriam*), Símbolo do Servidor Público do Estado do Ceará, meu guia e maior amigo.

À minha mãe, Antoinette, pela dedicação exclusiva aos filhos.

À minha família (Jacqueline e filhos, Emanuel e Juliana),
porto seguro de minha vida. Eles entenderam as minhas
dificuldades e contribuíram para amenizá-las.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Maria Luzete Costa Cavalcante, grande amiga, que novamente foi presença irrestrita na realização de uma pesquisa.

Ao Professor Doutor José Alberto Dias Leite, iniciador da minha vida acadêmica, que novamente acreditou no meu esforço.

Ao Professor Doutor Paulo Roberto Leitão de Vasconcelos, Coordenador do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará.

Ao Professor Doutor Paulo Roberto Carvalho de Almeida, pela orientação no estudo da histomorfometria.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação que muito contribuíram com seus ensinamentos.

À Sra. Maria Luciene Vieira de Oliveira e Magda Fontenele de Sousa, secretárias do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Ceará, pelo apoio irrestrito para o êxito deste trabalho.

Ao Professor Doutor Vagnaldo Fachine Jamacaru, pela participação na metodologia e na bioestatística.

As acadêmicas de medicina Mariana Gonçalves de Santana e Mariana Luísa Bezerra Sampaio, pela ajuda no Laboratório de Cirurgia Experimental.

À Sra. Margarete Gonçalves Maia, funcionária do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pelo trabalho de preparação das lâminas.

A Sra. Antônia Elizabete Andradre Dantas (Bete), auxiliar de enfermagem do Hospital Distrital Maria José Barroso de Oliveira (Frotinha da Parangaba), pelo auxílio nos procedimentos cirúrgicos.

Aos funcionários do Instituto Médico Legal, pelo o apoio prestado.

Aos funcionários do laboratório do Hospital Distrital Maria José Barroso de Oliveira (Frotinha da Parangaba), pela ajuda no estudo da microscopia.

Por último, aos meus colegas da Pós-Graduação, pelo o convívio, amizade e incentivo, especialmente nas horas difíceis.

*“Ainda somos os mesmos e vivemos como os
nossos pais ”.*

Belchior

RESUMO

HISTOMORFOMETRIA DOS MECANORRECEPTORES E TERMINAÇÕES NERVOSAS LIVRES NO QUADRIL ARTRÓSICO: ESTUDO COMPARATIVO COM QUADRIL NORMAL DE CADÁVER.

Tese (doutorado). Programa de pós-graduação *stricto sensu* em cirurgia. Orientadores: Prof. Doutor José Alberto Dias Leite e Prof^a Doutora Maria Luzete Costa Cavalcante.

O interesse de pesquisadores pelo estudo do sistema proprioceptivo vem crescendo nas últimas décadas. Isto é decorrente da importância da integridade deste sistema no tratamento das enfermidades ortopédicas. Os mecanorreceptores e as terminações nervosas livres são as unidades microscópicas fundamentais da propriocepção e do sistema nervoso aferente. Eles transmitem ao sistema nervoso central informações fisiológicas em forma de potencial de ação, quando as estruturas articulares, cápsula, ligamentos e músculos, são submetidas ao estresse do movimento. Foram avaliadas a presença e a densidade dos mecanorreceptores na cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular de 45 quadris masculinos. Destes, 30 foram obtidos de pacientes do sexo masculino com artrose secundária (grupo I) durante artroplastia e 15 de cadáveres frescos com articulação do quadril normal (grupo II). A idade média do grupo I foi de 56,5 e do grupo II foi de 35,6 anos. Os fragmentos obtidos foram mensurados em 2mm e corados com cloreto de ouro a 1%. Após fixação os fragmentos foram seccionados com criostato, em série de 6 micrômetros de espessura e submetidos à microscopia de luz. Foram identificados três tipos de mecanorreceptores: Ruffini, Pacini e Golgi, além das terminações nervosas livres de acordo com a classificação de Freeman e Wike (1967). Em cada grupo foi determinado o número e a densidade de mecanorreceptores e em seguida foram comparados os resultados. Concluiu-se que o predomínio das terminações tipo Pacini no grupo controle foi significativo quando comparado com os corpúsculos tipo Ruffini ($p < 0,01$) e Golgi ($p < 0,001$). Enquanto que no grupo artrose a densidade do tipo Golgi foi menor que o tipo Pacini ($p < 0,001$) e terminações nervosas livres ($p < 0,01$). Por outro lado, quando comparados a densidade total das terminações nervosas nos dois grupos observou-se uma redução significativa nos quadris artrósicos ($p = 0.008$). Isto sugere fortemente que a integridade do sistema proprioceptivo parece sofrer modificações em quadris artrósicos, como consequência da redução do número de terminações nervosas. Estudos eletrofisiológicos futuros serão necessários para definir o papel das terminações nervosas e o padrão proprioceptivo do quadril normal do quadril artrósico.

Palavras Chaves: 1. Mecanorreceptores 2. Quadril 3. Ligamento da cabeça femoral 4. Labrum acetabular 5. Cápsula articular

ABSTRACT

HISTOMORPHOMETRY OF MECHANORECEPTORS AND FREE NERVE ENDINGS IN HIP JOINT: A COMPARATIVE STUDY IN PATIENTS WITH SECONDARY HIP ARTHROSIS AND NORMAL. Thesis (Doctor). Pos Graduation Program (*Stricto Sensu*) in Surgery. Federal University of Ceara

Professors: Doutor José Dias Alberto Dias Leite e Doutora Maria Luzete Costa Cavalcante.

Proprioceptive studies have reported growing interest in investigators in the last few decades. This is result of relevant integrity of this system in the treatment of orthopedic diseases. Mechanoreceptors and free nerve endings are the microscopy basic units from proprioception and peripheral nervous system. They transmit to the central nervous system physiological information with detection threshold when the joint are submitted to mechanical stress. The presence and density of mechanoreceptors were investigated in the capsule, teres ligament and acetabulum labrum from 45 hips joint. Of these 30 were obtained from male patients (Group I) with secondary arthrosis at open arthroplasty and 15 of fresh cadaver with normal hip joint (Group II). The mean age of group I was 56,6 and the group II was 36,5 years. The fragments obtained were measured up to 2mm and stained with gold chloride 1%. After fixation the fragments were sectioned with cryostat at serial sections of 6µm thickness and examined using light microscopy. We identified 3 types of mechanoreceptors: Ruffini, Pacini and Golgi corpuscles, as well free nerve endings according of Freeman and Wike classified 1967. Each group was determined the number and density of mechanoreceptors and then it was compared. We conclude that the number of Pacini type was significative when it was compared with Rufini ($p < 0,01$) and Golgi types ($p < 0,001$), in the normal group. However, the density of the Golgi type was minor compared to the Pacini ($p < 0,001$) and free nerve ending ($p < 0,01$) in the arthrosis group. Therefore, when the density total of nerve endings in normal hips were compared with arthrosis hips we founded that the number decreased ($p = 0.008$). This is suggests strongly that the integrity of proprioceptive system seems to be modified by arthosis in consequence of nerve endings numbers. In the future, electrophysiological studies will be necessary to determine the rule of nerve endings and proprioceptive system in the normal and arthosis hip.

Key Words: 1.Mechanoreceptors 2.Free nerve endings 3.Hip
4. Teres ligament 5.Labrum 6.Capsule

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Quadril direito normal. Quadril esquerdo artrósico	33
FIGURA 2 – Quadril esquerdo normal. Quadril direito artrósico.....	33
FIGURA 3-a – Delimitação da incisão ântero lateral – grupo controle.....	34
FIGURA 3-b- Delimitação da incisão ântero-lateral no grupo artrósico.....	34
FIGURA 4-a- Delimitação do acesso cirúrgico entre os quadríceps e o glúteo médio - grupo artrósico.....	35
FIGURA 4-b- Desinserção proximal do glúteo médio – grupo artrósico.....	35
FIGURA 4-c- Desinserção proximal do quadríceps e glúteo médio – grupo controle	35
FIGURA 5 – Abertura da cápsula na região anterior	36
FIGURA 6 – Exposição do ligamento redondo após a luxação da cabeça femoral.....	36
FIGURA 7 – Desinserção do <i>labrum</i> acetabular	36
FIGURA 8 – Fragmento retirado da cápsula articular	37
FIGURA 9 – Fragmento retirado do ligamento da cabeça femoral	37
FIGURA 10 – Ressecção completa do <i>labrum</i> acetabular	37
FIGURA 11 – Sistema de teste utilizado para análise histomorfométrica.....	39
FIGURA 12 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. Cápsula do quadril Artósico (100x).....	41
FIGURA 13 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. Cápsula do quadril Normal (100x).....	41
FIGURA 14 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. Ligamento da cabeça femoral Artrósico (100x).....	42
FIGURA 15 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. Ligamento da cabeça femoral Artrósico Normal (100x).....	42
FIGURA 16 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. <i>Labrum</i> da cabeça femoral Artrósico (100x).....	43
FIGURA 17 – Corte histológico tratado pelo método de Zinny. <i>Labrum</i> da cabeça femoral Normal (100x).....	43

FIGURA 18 – Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo de Ruffini, ramificações globulares na extremidade (400x)	45
FIGURA 19 – Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo de Pacini(400x)	45
FIGURA 20 – Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo de Golgi(400x)	46
FIGURA 21 – Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo de Pacini e ramificações nervosas axonais, terminação nervosa livre e corpúsculo de Golgi.....	46
FIGURA 22 – Densidade do tipo Ruffini.....	47
FIGURA 23– Densidade do tipo Pacini.....	48
FIGURA 24- Densidade do tipo Golgi.....	49
FIGURA 25- Densidade do tipo terminações nervosas livres.....	50
FIGURA 26- Densidade total dos mecanorreceptores.....	51
FIGURA 27–Somatórios da densidade total do tipo Ruffini.....	52
FIGURA 28–Somatórios da densidade total do tipo Pacini.....	53
FIGURA 29–Somatórios da densidade total do tipo Golgi.....	54
FIGURA 30–Somatórios da densidade total do tipo TNL.....	55
FIGURA 31– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris no grupo artrósico.	56
FIGURA 32– Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris no grupo controle.	57
FIGURA 33– Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris Comparação entre os grupos artrósico e controle.....	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Densidade do tipo Ruffini	47
TABELA 2 –Densidade do tipo Pacini	48
TABELA 3 - Densidade do tipo Golgi.....	49
TABELA 4 - Densidade do tipo terminações nervosas livres	50
TABELA 5- Densidade total dos mecanorreceptores	51
TABELA 6–Somatórios da densidade total do tipo Ruffini	52
TABELA 7 Somatórios da densidade total do tipo Pacini	53
TABELA 8–Somatórios da densidade total do tipo Golgi	54
TABELA 9–Somatórios da densidade total do tipo TNL	55
TABELA 10– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris no grupo artrósico.	56
TABELA 11– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris. no grupo controle	57
TABELA 12–Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris Comparação entre os grupos artrósico e controle.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SNC – sistema nervoso central
CO – cloreto de ouro a 1%
RU – corpúsculo de Rufini
PA – corpúsculo de Pacini
GO – corpúsculo de Golgi
TNL – terminação nervosa livre
D – densidade
A – área
MD – mediana
IQ 25% – intervalo interquartil de 25%
IQ 75% – intervalo interquartil de 75%
KS – Kolmogorov Smirnov
IMC – índice de massa corporal
UFC- Universidade Federal do Ceará
AP – ântero posterior
TKR –tirosinocinase
VTO- volume de trabéculas ósseas
SO – substâncias osteóide
LCF – Ligamento da cabeça femoral

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. OBJETIVO.....	24
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	25
4. CASUÍSTICA E MÉTODO.....	32
4.1. DESENHO DO ESTUDO	32
4.1.1.1. Grupo I.....	32
4.1.1.2. Grupo II	33
4.2. OBTENÇÃO DAS ESTRUTURAS.....	34
4.3. EVIDENCIAÇÃO DOS MECANORECEPTORES	38
4.4. ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA	38
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
5. RESULTADOS.....	41
5.1. Densidade dos mecanorreceptores e terminações nervosas livres.....	47
5.1.1. Densidade do tipo Ruffini.....	47
5.1.2. Densidade do tipo Pacini	48
5.1.3. Densidade do tipo Golgi	49
5.1.4. Densidade do tipo Terminações nervosas livres.....	50
5.1.5. Densidade dos 4 tipos de mecanorreceptores por estrutura-tecido.....	51
5.1.6. Densidade total dos mecanorreceptores do tipo Ruffini por estrutura tecido.....	52
5.1.7. Densidade total dos mecanorreceptores do tipo Pacini por estrutura tecido.....	53
5.1.8. Densidade total dos mecanorreceptores do tipo Golgi por estrutura tecido.....	54
5.1.9. Densidade total dos mecanorreceptores do tipo terminações nervosas livre por estrutura tecido.....	55
5.1.10. Densidade total dos mecanorreceptores 4 tipos nas 3 estruturas tecido no grupo artrósico.....	56

5.1.11. Densidade total dos mecanorreceptores 4 tipos nas 3 estruturas tecido no grupo controle.....	57
5.1.12. Densidade total dos mecanorreceptores: Comparação entre os grupos artrósico e controle.....	58
6. DISCUSSÃO	59
7. CONCLUSÃO	66
8. REFERÊNCIAS	67
ANEXOS	76
APÊNDICES	79

1 INTRODUÇÃO

A estabilidade e a integridade articular são fundamentais para o movimento normal, assegurando a distribuição uniforme das forças nas estruturas articuladas. A cartilagem hialina nas extremidades ósseas permite o deslizamento articular. Todavia, a perda da estabilidade altera a direção harmônica das forças, resultando em eventos transitórios de pressões anormais e degeneração cartilaginosa local (MCKINLEY *et al*, 2004). As transformações primárias da cartilagem surgem no colágeno e na matriz orgânica como consequência de fatores de risco sistêmicos e locais (GARSTANG, 2006). A maioria dos autores imagina a artrose do quadril como consequência de enfermidades ou alterações anatômicas prévias, enquanto outros defendem, como causa, a progressão das lesões do *labrum* acetabular por consequência do impacto do fêmur com a região superior do acetábulo (MCKIBBIN; SHEFFIELD,1970; ALTENBERG,1977; HARRIS,1986; DORREL e CATERRAL,1986; TONNIS *et al*,1999; JACOBSEN *et al*, 2005).

O quadril é uma articulação constituída pela cavidade acetabular e a cabeça femoral necessitando de grande estabilidade na posição ortostática e na marcha normal. Externamente, a grande musculatura periarticular atua nos movimentos de flexão, extensão, adução e abdução, rotação interna e externa. Entretanto, a carga total para manter o equilíbrio do quadril em relação às forças externas e ao peso corporal é gerada pela musculatura abduutora (PARDINI; SOUZA; RONDINELLI, 2001). Internamente, a cápsula, o ligamento da cabeça femoral e o *labrum* acetabular controlam a translação da cabeça femoral visto que a mantêm no interior do acetábulo (HEWITT; GLISSON; VAILT, 2001). A cápsula articular e seus feixes de reforços refletem a necessidade de resistência e estabilidade, pois suas fibras misturam-se com ligamentos e tendões musculares formando uma das estruturas mais fortes do corpo (GRAY, 1977). O ligamento da cabeça femoral estende-se da parte inferior da fossa acetabular à fôvea da cabeça do fêmur e tem cerca de 35mm de comprimento. Tal ligamento tem três fixações proximais, duas nas margens isquiática e púbica e uma terceira que forma as fibras profundas do ligamento transversal (GRAY,1977; BALDERSTON *et al*, 1996). O *labrum* é uma estrutura fibrocartilaginosa que circunda a cartilagem hialina ao redor do perímetro do acetábulo. Ele tem como função conter a cabeça femoral durante o desenvolvimento acetabular e aumentar sua superfície, estabilizando esta articulação (LAGE; COSTA;VILLAR,1996).

As principais alterações na artrose ocorrem na cartilagem articular, mas diversas estruturas estão envolvidas no processo, como os ligamentos, a cápsula, a fibrocartilagem, o

osso subcondral, a musculatura periarticular e os mecanorreceptores (RADIN ; ROSE,1986; BIGLIANI *et al*,1996; MILLWARD-SADLER; SALTER,2004; GUILAK *et al*,2004) .

A cartilagem articular é formada por células, os condrócitos e abundante quantidade de material intercelular que constitui a matriz. A cartilagem hialina é o tipo que recobre as extremidades dos ossos longos e apresenta menor quantidade de fibras colágenas, quando comparada com a cartilagem fibrosa e elástica. O principal componente da cartilagem hialina são os proteoglicosaminoglicanos, complexos mucopolissacarídeos-proteínas presentes na cartilagem articular. Eles contêm uma parte protéica além da condroitina 4 e 6, sulfatos e queratosulfatos que permitem rigidez e flexibilidade, enquanto a água de solvatação confere turgor à cartilagem (JUNQUEIRA; CARNEIRO,1990).

Os condrócitos sintetizam o colágeno, os componentes da matriz e as enzimas que degradam estas substâncias. A distribuição normal das cargas e a estabilidade na cartilagem são essenciais para os condrócitos preservarem a homeostasia entre a síntese e a degradação da matriz, pois a perda deste equilíbrio gera a degeneração cartilaginosa (VANUCCI *et al*, 2002).

Na superfície dos condrócitos existem receptores, denominados mecanotransdutores, sensíveis à pressão e à sobrecarga. Eles são integrinas e canais ativados de membrana e o excesso de estímulos desencadeiam a cascata do processo inflamatório, liberando mediadores como citocinas, fatores de crescimento, metaloproteinases, prostaglandinas e óxido nítrico (MILLWARD-SADLER; SALTER, 2004). Há resposta auto-imune com migração de macrófagos, neutrófilos e aumento das citocinas, especialmente a interleucina I que atua sobre os condrócitos, reduz a síntese da matriz, aumenta atividade osteoclástica e manifestar-se radiograficamente na formação de cistos subcondrais (ADAMS; SWANSON,1985).

Evidências recentes demonstraram genes que são a chave no papel do desenvolvimento e da homeostasia dos ossos e articulações. Os produtos de variantes protéicas destes genes, com expressão genotípica do tipo ARG200TRP e ARG324GLI, quando presentes, estão relacionados ao risco aumentado de artrose no quadril (LANE *et al*,2006).

A cartilagem apresenta uma natureza bifásica em que a transmissão das forças acontece através da deformação dos constituintes sólidos da matriz associada à pressurização hidrostática do fluido intersticial (MCKINLEY *et al* 2004). A pressão média do quadril não é difícil de ser estimada experimentalmente, entretanto, sabe-se que a articulação embora submetida às cargas fisiológicas não consegue distribuir uniformemente as forças na superfície cartilaginosa. Portanto, avaliar a distribuição dinâmica das forças nos elementos

internos que estabilizam o quadril, como a cápsula, o ligamento da cabeça femoral e o *labrum* acetabular não é tarefa simples (ADAMS; SWANSON,1985).

A primeira tentativa de análise das forças que atuavam no quadril foi em 1935, quando Pauwels introduziu o conceito de momento de força com uma abordagem estática simplificada em relação ao plano frontal da articulação (MANUCEAU,1991). Várias considerações incluíram as modificações anatômicas da cabeça femoral, do ângulo cervico-diafisário e da superfície acetabular como determinantes do processo degenerativo do quadril (BOMBELLI;SANTORE;POSS,1983;HARRIS,1986;TONNIS *et al* 1999; JACOBSEN *et al*,2005). Os avanços tecnológicos e no conhecimento aprimoraram a investigação das forças nos modelos dinâmicos tridimensionais, enquanto os recursos de informática contribuíram para a análise cinemática através do laboratório da marcha (PARDINI; SOUZA; RONDINELLI, 2001).

Muitos modelos tridimensionais estáticos e dinâmicos foram apresentados (BOMBELLI; SANTORE; POSS,1983; ADAMS E SWANSON,1985; MANUCEAU,1991; BOUCHARD *et al.*, 2005; RECNIK *et al*,2007), mas nenhum idealizou a distribuição das forças durante o movimento nas estruturas internas do quadril. Os modelos estáticos reproduzem fracamente as propriedades visco-elásticas da cartilagem podendo mascarar a elevação do estresse transitório do movimento (MCKINLEY *et al*, 2004).Um método analítico para calcular as resultantes das forças que atuam no quadril serviu para estudo clínico do nível de pressão destas forças na articulação ,utilizando radiografias simples em incidência ântero-posterior padrão (IPAVEC *et al*,1997). Eles interpretaram um modelo tridimensional estático através de parâmetros como a altura da pelve,a largura lateral da pelve até o centro rotacional da cabeça,a coordenada de inserção da musculatura do grande trocânter ao centro da cabeça entre outras variáveis, permitindo determinar o risco prévio do desenvolvimento da artrose no quadril (RECNIK *et al*, 2007). Estas pesquisas atuais fortalecem a idéia antiga de que, o desenvolvimento da artrose idiopática depende da geometria da pelve e de propriedades intrínsecas do quadril (TONNIS *et al*,1999); MAVCIC *et al*,2004; JACOBSEN *et al*,2005; RECNIK *et al*,2007.

A diminuição e o aumento da anteversão fêmuro-acetabular, associados à dor e à artrose do quadril, foram relatadas por Tonnis *et al*(1999). Eles enfatizaram que a artrose do quadril referida como idiopática pode ser secundária às causas mecânicas não reconhecidas. Foi demonstrada, posteriormente, uma forte relação da enfermidade com a menor cobertura lateral do acetábulo medida através do ângulo de Wiberg, do centro da cabeça à margem lateral do acetábulo(RECNICK *et al*,2007). Outras variáveis,como o índice de extrusão da

cabeça femoral e a profundidade do acetábulo foram analisadas em pessoas assintomáticas, demonstrando que a displasia do quadril não é incomum na população (MAVCIC *et al*,2004;JACOBSEN *et al*,2005). Portanto, fica evidente que a maioria dos autores são criteriosos em considerar uma artrose de causa desconhecida, idiopática.

Os mecanorreceptores articulares estão diretamente relacionados à biomecânica articular através de seu papel proprioceptivo, o que torna importante a compreensão das forças que atuam no quadril e a ação fisiológica nesta articulação. É geralmente aceito que os mecanorreceptores contribuem para a estabilidade articular através da propriocepção, prevenindo as lesões e preservando sua integridade (HAGERT *et al*, 2007). Estas unidades microscópicas funcionam como sensores que transferem as informações locais aferentes para o SNC e estão presentes em todas as estruturas relacionadas ao movimento, como cápsula, tendões, músculos, fibrocartilagem e ligamentos. Durante o movimento, o estresse osteoarticular e a tensão (energia mecânica) originadas nessas regiões são transformados em potenciais de ação (energia elétrica) pelos mecanorreceptores, gerando a cinestesia que é a percepção do corpo e seus segmentos (VUILLERME *et al*, 2006). Os motoneurônios da medula ventral retornam com sinais eferentes, capazes de gerar reflexos, protegendo uma articulação através dos músculos envolvidos, controlando movimentos indevidos, prevenido as lesões (MURATLI *et al*, 2003).

No homem, os mecanorreceptores foram identificados no ombro (VANGSNESS *et al*,1995; MORISAWA,1998; EJNISMANN *et al*,2002); no cotovelo(PETRIE *et al* ,1998) e mão (CHEN *et al*, 2000; CAVALCANTE; RODRIGUES; MATTAR,2004; HAGERT *et al*,2007); no quadril (KIM *et al*,1995; LEUNIG *et al*,2000; KAMPA *et al*,2007); no joelho (DEL VALLE *et al*,1998; FRANCHI; ZACCHEROTTI; AGLIETTI *et al*,1995; REIDER *et al*,2003); no pé e tornozelo (MICHELSON; HUTCHINS,1995; AKIYAMA *et al*,1999; MORAES *et al*, 2008).

A propriocepção é a capacidade de produzir e enviar informações sensitivas do estresse articular para o sistema nervoso central, detectando a posição e postura do corpo e de suas partes, enquanto a nocicepção viabiliza as sensações dolorosas. Ambas formam um sistema aferente constituído por terminações nervosas especializadas, mecanorreceptores e terminações nervosas livres situadas nos músculos, articulações e ligamentos. Goldscheider em 1898 foi citado, como um dos primeiros a evidenciar substancial implicação dos mecanorreceptores no mecanismo de percepção, de postura e movimento (FREEMAN; WYKE,1967A). Nas cápsulas articulares, as descargas máximas de diversos receptores atuam em graus diferentes nos deslocamentos angulares. Elas representam o primeiro passo na

defesa do movimento e sincronizam mecanismo para o controle da amplitude articular (KHALSA;HOFFMAN;GRIGG,1996).

Vários procedimentos de coloração têm sido empregados na identificação e análise histológica dos mecanorreceptores (FREIRE; BOYDE,1990; DEL VALLE *et al*,1998; AKIYAMA *et al*,1999; CHEN *et al*,2000). CAVALCANTE (2002) fez estudos comparativos entre vários reagentes utilizados na identificação das terminações nervosas. Ela observou que os sais de prata apresentam maior risco de impregnação dos tecidos que os derivados do ouro, enquanto a melhor concentração nesta substância que definia os tecidos foi o cloreto de ouro a 1%. Um método imuno-histoquímico muito utilizado, a proteína S-100, marcou apenas pequenos filetes nervosos nas porções periféricas na fibrocartilagem triangular do punho (CAVALCANTE,2002). O método de coloração utilizando o cloreto de ouro foi posteriormente modificado por Zimny (1985) tornando-se um dos métodos de coloração mais empregado no estudo das terminações nervosas, em função do baixo custo e fácil execução.

Os primeiros receptores nervosos articulares descritos por FREEMAN; WYKE (1967A) foram classificados em 4 tipos: o tipo I, corpúsculo de Ruffini, consiste de uma massa densa de células envoltas por uma arborização de filamentos nervosos e uma cápsula delgada. O tipo II, corpúsculo de Pacini, consiste de um eixo central cilíndrico, rodeado por lamelas, usualmente próximo a vasos e nervos. O tipo III, órgão de Golgi, é formado por estruturas fusiformes com cápsula delgada, filamentos nervosos arborizados e matriz fusiforme. O tipo IV consiste de pequenas terminações nervosas livres.

O interesse no estudo dos mecanorreceptores e terminações nervosas livres tem crescido nos últimos anos e o envolvimento destas estruturas com enfermidades é frequentemente sugerido. Outros estudos associaram o avanço da idade com a redução quantitativa e às vezes, alterações na morfologia das terminações nervosas (AMIR; LOWE; FINSTERBUSH *et al*, 1995; FRANCHI; ZACCHEROTTI; AGLIETTI *et al*,1995; MORISAWA,1998; GEORGOULIS *et al*, 2001; MURATLI *et al*, 2003; AYDOG *et al*, 2006; KONTTINEN *et al*, 2006).

Foram encontradas degeneração e redução da quantidade dos mecanorreceptores em ligamentos cruzados anterior e posterior em joelhos artrósicos (AMIR; LOWE; FINSTERBUSH *et al*,1995; FRANCHI; ZACCHEROTTI; AGLIETTI *et al*,1995). No ombro, foram identificados mecanorreceptores atípicos e não classificados no ligamento coracoacromial em indivíduos de idades diferentes e uma diminuição significativa foi evidenciada nos mais idosos (MORISAWA,1998). MURATLI *et al* (2004) avaliaram a cápsula e o ligamento da cabeça femoral em 20 pacientes operados de displasia do quadril e

não encontraram mecanorreceptores, enquanto um estudo realizado em coelhos confirmou que a idade avançada é capaz de reduzir e transformar a morfologia destas estruturas (AYDOG *et al*, 2006).

A perda dos mecanorreceptores é parte das alterações degenerativas que afeta uma articulação (FRANCHI; ZACCHEROTTI; AGLIETTI *et al*, 1995). É possível que, no quadril, fatores como a idade, enfermidades sistêmicas e biomecânicas sejam capazes de comprometer o sistema neural aferente da cápsula articular, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular, afetando a estabilidade e agravando a degeneração. Diante ao exposto, nota-se a importância dos mecanorreceptores para a fisiologia normal da articulação. Esta importância tem caráter na prevenção do aparecimento da artrose e na terapia de reabilitação do movimento articular. Nos últimos 30 anos, um grande número de pesquisadores têm buscado alternativas terapêuticas, analisando os mecanorreceptores, pois o tratamento da artrose no quadril não é isolado ou definitivo, após a artroplastia total. Todavia, sabe-se que uma das limitações neste modelo é a não aplicação de método de avaliação eletrofisiológica para as terminações nervosas. Baseado nestas hipóteses, procura-se investigar, na presente pesquisa, os mecanorreceptores em quadris artrósicos e normais mediante um estudo comparativo de ambas condições. Espera-se poder contribuir para uma melhor compreensão da artrose, tão crescente em nosso meio, num contexto em que se constata o aumento da expectativa de vida. Portanto, a análise neural do quadril é de relevância clínica para o entendimento da terapêutica proprioceptiva na articulação do quadril.

2 OBJETIVO

Realizar uma análise quantitativa dos mecanorreceptores nas estruturas articulares (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular) no quadril artrósico, comparando com o quadril normal.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Cauna e Maran (1959) analisaram o desenvolvimento do corpúsculo de Vater Pacini em mãos de 51 fetos e nos dedos de 49 crianças desde o nascimento até 10 anos de idade. Estudaram as alterações pós-natal do corpúsculo em adultos de diferentes faixas etárias. Afirmaram que o corpúsculo de Pacini inicia seu desenvolvimento mais cedo nos receptores superficiais e que eles evoluem em 3 estágios: inicial, avascular e vascular.

Freeman e Wyke (1967A) estudaram o tecido periarticular do joelho de gatos e identificaram 3 tipos distintos de mecanorreceptores encapsulados. O tipo I, corpúsculo de Ruffini, consiste de uma massa densa de células envolta por uma arborização dos filamentos nervosos e uma cápsula delgada. O tipo II, corpúsculo de Pacini, consiste de um eixo central cilíndrico, rodeado por lamelas, usualmente próximo a vasos e nervos. O tipo III, órgão de Golgi, é formado por estruturas fusiformes com cápsula delgada, filamentos nervosos arborizados e matriz fusiforme. O tipo IV consiste de pequenas terminações nervosas livres.

Mckibbin e Sheffield (1970) obtiveram 15 pélvis intactas de recém-nascidos mortos nas duas primeiras semanas de vida, sem enfermidades músculo-esquelético para determinar as causas de instabilidade no quadril. Eles encontraram frouxidão capsular e no ligamento redondo em um único caso de luxação bilateral presente. Entretanto, a anteversão femoral e a orientação acetabular estavam dentro do limite de normalidade.

Altenberg (1977) encontrou lesão no *labrum* acetabular em 3 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos. Ele sugeriu esta lesão como causa de artrose secundária do quadril, onde não havia outras condições preexistentes, deslizamento epifisário ou infecção

O'Connor e Gonzales (1979), utilizando a técnica modificada do CO, caracterizaram os mecanorreceptores do ligamento colateral medial do joelho de gato. Identificaram as terminações nervosas do tipo II que podem ser responsáveis pela descarga de rápida adaptação. Confirmaram os achados de Freeman e Wyke (1967A) de que existem 3 classes de mecanorreceptores em tecido articular de gato.

Rossi e Grigg (1982) avaliaram as propriedades dos receptores da cápsula do quadril de gatos. Utilizaram um estimulador rotacional do fêmur para quantificar os neurônios na região anterior e posterior da cápsula. Concluíram que os neurônios aferentes são ativados, quando o quadril é rodado no limite do movimento ao longo do eixo da abdução, adução, rotação externa e interna. Todavia, menos de 3% respondem a flexo – extensão do quadril.

Bombelli, Santore e Poss (1983) analisaram a transmissão das forças que atuam no quadril, através de radiografias da bacia em AP. Eles concluíram que no quadril normal, a superfície de suporte das cargas mantém-se em formato horizontal na região superior do acetábulo. Por outro lado, os desvios anatômicos, resultavam em desequilíbrio das forças vetoriais, contribuindo para o início da artrose, traduzida por imagem radiográfica de inclinação lateral ou medial da superfície acetabular.

Schultz *et al* (1984) estudaram os mecanorreceptores nos ligamentos cruzados de joelhos humanos através das colorações de Bodian, Biellschowsky e Ranvier. Relataram a presença de mecanorreceptores na superfície dos ligamentos, abaixo da membrana sinovial, e ausência na cápsula e no menisco. Consideraram ser esta a primeira demonstração histológica dos mecanorreceptores nos ligamentos cruzados humanos.

Adams e Swanson (1985) inseriram 11 transdutores no interior do acetábulo em 9 cadáveres, com capacidade para medir a pressão em áreas até de 3 mm de diâmetros. Eles submeteram os quadris a variados graus de forças, em 6 instantes diferentes do ciclo da marcha para encontrar a pressão máxima.

Zimny, Onge e Schutte (1985) apresentaram uma técnica modificada de coloração em cloreto de ouro, para identificar terminações nervosas.

Harris (1986) fez um estudo retrospectivo e concluiu que mais de 90% dos pacientes com artrose primária ou idiopática do quadril apresentavam anormalidades anatômicas tardias, provocadas por enfermidades pré-existentes, como deslizamento da epífise capital, Legg Parthes, displasias epifisária múltipla ou espondiloepifisária.

Dorrell e Catterall (1986) avaliaram 11 pacientes com displasia acetabular e artrose do quadril, através de artrografia e definiram a síndrome do labrum acetabular. Eles sugeriram que as lesões do *labrum* são degenerativas e conseqüentes ao estresse anormal imposto, próximo à porção lateral da cabeça femoral.

Zimny (1988) avaliou a histologia neural em meniscos humanos e encontrou 3 tipos de mecanorreceptores além das terminações nervosas livres. Os axônios penetram no tecido perimeniscal do terço externo, concentrando as terminações nos corpos dos meniscos.

Freire e Boyde (1990) compararam a microscopia confocal em relação à microscopia convencional em córtex cerebral de Hamster corado com Golgi Kopsch. Eles obtiveram imagens tridimensionais com os dendritos emergindo do corpo neuronal.

Haus e Halata (1990) usaram técnica imunohistoquímica para avaliar as terminações nervosas em 21 ligamentos cruzados anteriores em humanos. Eles encontraram 2 tipos de terminações: corpúsculo de Pacini e Ruffini.

Manuceau (1991) desenvolveu um modelo teórico tridimensional da articulação do quadril. Ele analisou as forças durante a marcha, demonstrando a resultante da fase elástica e as falhas biomecânicas que puderam iniciar a degeneração.

Gentle (1992) estudou a resposta e o registro da atividade fisiológica em aves domésticas. Ele dividiu a velocidade de condução em 3 grupos: grupo IV (2,5 m/s); grupo III (2,5 – 20 m/s) e as unidades acima de 20 m/s. Concluiu que a maioria das unidades apresenta velocidade lenta de condução.

Amir, Lowe e Finsterbush (1995) avaliaram a inervação do ligamento cruzado anterior de 11 indivíduos com osteoartrite. Eles observaram que as terminações nervosas são distribuídas principalmente na região periligamentar da bainha sinovial. Houve aumento significativo do tecido nervoso quando comparado com o grupo controle sem osteoartrite ($p < 0,02$).

Kim e Azuma (1995) investigaram a presença dos mecanorreceptores no *labrum* acetabular em 24 cadáveres, utilizando reagentes da prata e a proteína S-100. Eles encontraram diversos tipos de mecanorreceptores, entre eles Valter Pacini, Golgi Mazoni, Ruffini, Krause e terminações nervosas livres.

Michelson e Hutchins (1995) relacionaram a instabilidade crônica do tornozelo humano com a perda da propriocepção, após lesão ligamentar. Realizaram estudo histológico de 10 tornozelos em 5 cadáveres com coloração em cloreto de ouro para mecanorreceptores. Classificam em 4 tipos, segundo Freeman e Wyke. Concluíram que os tipos II, Pacini, e III, Golgi, estão presentes com maior frequência que o tipo I, Ruffini.

Lage, Costa e Villar (1996) revisaram a literatura e alertaram para a alta incidência de lesões prévias, traumáticas do *labrum* acetabular em pacientes com artrose do quadril.

Kersinic *et al*(1997) mensuraram vários parâmetros geométricos de radiografias ântero-posterior em quadris normais de 79 mulheres adultas. Eles compararam os parâmetros com 21 quadris normais de homens adultos e encontraram uma maior distância entre os rebordos laterais dos acetábulo direito e esquerdo e um menor raio da cabeça femoral nas mulheres, justificando maior prevalência da enfermidade entre as mulheres.

Moon e Kim (1996) realizaram a menisectomia medial total em 30 coelhos e, após 6 meses, avaliam a regeneração. Verificaram a existência de variações na distribuição dos

mecanorreceptores no menisco regenerado: Ruffini, no corpo anterior; tipo II, Pacini, no corpo e corno posterior e tipo III, Golgi, no corno posterior. Concluíram que os mecanorreceptores podem regenerar e desempenhar função protetora na articulação degenerada.

Morisawa (1998) avaliou os mecanorreceptores no ligamento córaco-acromial em 18 pacientes com síndrome do impacto do ombro. Ele encontrou redução na quantidade e formas atípicas, especialmente nos indivíduos de idade avançada.

Del Valle *et al* (1998) avaliaram os mecanorreceptores no ligamento cruzado posterior de 22 pacientes com osteoartrite por técnica de coloração imunohistoquímica. Classificaram as terminações nervosas em 5 tipos: lamelares simples, Pacini, Ruffini, Krause e não classificados. Eles consideram a importância em conservar o ligamento cruzado posterior nas artroplastias do joelho, pois ele preserva o papel proprioceptivo desta articulação.

Ipavec *et al* (1997) desenvolveram um modelo matemático, através de uma equação de álgebra não linear, podendo ser utilizado para estimar a distribuição do estresse no quadril.

Akiyama *et al* (1999) examinaram os mecanorreceptores em 20 pacientes com síndrome do túnel do tarso. Compararam com o grupo controle de 2 indivíduos sem sintomas e os achados demonstraram maior quantidade de terminações nervosas no primeiro grupo. Eles sugeriram um importante papel proprioceptivo e nociceptivo desta articulação na mecânica do tornozelo.

Tonnis *et al* (1999) realizaram um estudo de revisão e concluíram que a diminuição da anteversão femoral e acetabular (retroversão) estavam associadas à artrose do quadril.

Chen *et al* (2000) usaram modelos de colorações com a prata e a PGP 9.5. Eles analisaram as ramificações e as terminações neurais nas cápsulas metacarpofalangeanas e interfalangeanas de 6 cadáveres. Concluíram que há maior densidade individual para os corpúsculos de Pacini e quando a cápsula é dividida por partes, há maior densidade total na região volar.

Ejnisman *et al* (2002) estudaram os mecanorreceptores no ligamento glenoumeral inferior em 36 ombros de 18 cadáveres. Eles utilizaram duas classificações: Freeman e Wyke, 1967 e Del Valle *et al*, 1998. Os resultados apresentam predomínio dos receptores nas regiões proximais. Por outro lado, os receptores lentos, tipo Ruffini, prevalecem nos indivíduos abaixo de 30 anos.

Takebayashi *et al* (2002) analisaram as características biomecânicas do tornozelo em animais. Eles observaram que a curva de resistência na região central é menor que nas

extremidades, quando os mesmos são submetidos ao estresse de estiramento. Relacionaram este fato a menor capacidade dos mecanorreceptores na região central.

Adachi *et al* (2002) testaram o senso de posição articular em 29 pacientes que seriam submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. Eles encontraram uma correlação positiva, entre o maior número de mecanorreceptores dos remanescentes dos ligamentos e uma melhor acurácia do senso de posição proprioceptiva.

Ulfhake *et al*(2002)apresentaram em um estudo de revisão, a deficiência sensorial da senescência. Eles concluíram que nas terminações nervosas ocorrem perda e redução dos receptores de membrana e de seus marcadores alvos seletivos.

Millward-Sadler e Salter (2004) identificaram receptores na superfície dos condrócitos, sensíveis ao excesso de estímulos e quando estimulados podem liberar os mediadores inflamatórios , dando início à degeneração articular.

Mandarim -de- Lacerda (2003) apresentou uma revisão dos princípios estereológicos e fornece vários modelos de sistemas de testes utilizados para avaliações histomorfométricas.

Schmidt *et al* (2004) apresentaram o tratamento cirúrgico dos ligamentos laterais de 10 tornozelos humanos após falha na reabilitação proprioceptiva. Eles comparam a restauração fisiológica do movimento, utilizando 2 técnicas cirúrgicas: a reparação direta e a reconstrução dos ligamentos. Os resultados demonstram melhor recuperação funcional para o primeiro grupo.

Cavalcante, Rodrigues e Mattar (2004) avaliaram os mecanorreceptores na fibrocartilagem triangular de 30 punhos humanos. As estruturas foram divididas em 4 partes: dorsal, palmar, radial e ulnar. Eles concluíram que estas partes apresentam densidades diferentes para cada tipo de receptor, sugerindo um papel específico na propriocepção e nocicepção em cada região.

Guilak *et al* (2004) realizaram um estudo de revisão sobre o papel biomecânico e inflamatório em uma articulação traumatizada. Eles concluíram que há interação entre os fatores biomecânicos e mediadores inflamatórios na degeneração da cartilagem.

Muratli *et al*(2003) avaliaram a cápsula e o ligamento redondo em 20 pacientes operados de displasia do quadril e não encontraram mecanorreceptores em nenhum caso.

Sedy *et al*(2004) exploraram em camundongos neonatais mutantes o desenvolvimentos dos corpúsculos de Pacini.As neurotrofinas e os fatores de crescimento regularam o desenvolvimento e a densidade das terminações nervosas O déficit destas substâncias, especialmente a neurotrofina 3, afetou o desenvolvimento do corpúsculo de Pacini, por falta de estímulo dos receptores transmembrana tirosinocinase(TKR)

Jacobsen *et al* (2005) investigaram a prevalência da displasia acetabular na população em geral, através de radiografias da pelve em 3859 pessoas. Eles encontraram alta prevalência na população e consideraram a displasia como importante fator etiológico da osteoartrose do quadril.

Harget *et al*(2005) quantificaram os mecanorreceptores em 7 ligamentos do punho de 5 pacientes amputados de causas não traumáticas. Eles encontraram variação quantitativa entre os diversos ligamentos, considerando esta variação dependente do maior ou menor grau cinemático estabilizador ou proprioceptivo.

Macefield (2004) revisou vários estudos experimentais de microneurografia e microeletrodos topográficos, instalados na pele, articulação, músculo e cérebro. Ele considerou de grande importância a identificação de canais específicos para mecanorreceptores de baixo e alto limiar, respectivamente, corpúsculo de Pacini e Ruffini.

Kontinen *et al*(2006) consideraram em um estudo de revisão, que havia um aumento da inervação sensitiva na artrite reumatóide. Todavia, a perda da capacidade proprioceptiva na idade avançada estaria relacionada à redução das terminações nervosas aferentes (os mecanorreceptores).

Lane *et al* (2006) demonstraram produtos de variantes protéicas de genes, com expressão genotípica do tipo ARG200TRP e ARG324GLI, relacionados ao risco aumentado de artrose do quadril.

De Pedro *et al*(2007) estudaram o volume histológico das trabéculas ósseas (VTO) e da substância osteóide (SO) na região periférica e central de 98 cabeças femorais, submetidas a artroplastia do quadril. Eles compararam com um grupo controle sem enfermidades e constataram a diminuição significativa na formação do VTO e do SO, na presença de osteoporose e osteoartrose, especialmente em mulheres de idade avançada.

Hagert *et al* (2007) realizaram um estudo da inervação e composição estrutural dos ligamentos do punho em 5 cadáveres. Houve predomínio das fibras colágenas e menor inervação na região radial, local onde ocorre maior suporte de forças. Todavia, na região dorsovolar, local de menor atuação das forças houve maior inervação, contribuindo para maior propriocepção e sensibilidade

Kampa *et al*(2007) dissecaram e mapearam as zonas de inervação da cápsula articular de 20 quadris em cadáveres. Eles encontraram menor inervação na região ântero superior que forma um arco de 45 graus entre 1 e 2 horas. Eles consideraram essa região, a mais segura para os acessos cirúrgicos e capsulotomia do quadril.

Moraes *et al*(2008) avaliaram a presença e a densidade dos mecanorreceptores nos ligamentos laterais de 24 tornozelos normais, em cadáveres,utilizando o cloreto de ouro a 1%.Eles encontraram predomínio das terminações nervosa rápidas, tipo Pacini.Todavia, não houve diferença significativa na densidade neural, quando comparados os ligamentos entre si.

4. CASUÍSTICA E MÉTODO

Este estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará – HUWC/UFC, registro número 007.06.01 em 05/06/2006, seguindo as normas legislativas brasileiras de estudos em cadáveres e as normas nacionais e internacionais de pesquisas em seres humanos. Todos os pacientes foram capazes de compreender a natureza e o objetivo do estudo, confirmando a intenção de cooperar, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice V). Eles poderiam retirar-se da pesquisa a qualquer momento, se assim desejassem, sem prejuízo para o seu tratamento.

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Realizou-se um estudo transversal para caracterizar os mecanorreceptores e terminações nervosas livres em pacientes com quadril artrósico, comparando-se com cadáveres com quadril normal. Utilizaram-se um total de 45 quadris, categorizados em dois grupos: I (artrose) e II (controle).

Os critérios de inclusão do grupo I foram:

1. Pacientes adultos do sexo masculino
2. Artrose secundária do quadril

Os critérios de exclusão do grupo I foram:

1. Pacientes com artrose de causa desconhecida
2. Fratura recente do quadril

Os critérios de inclusão do grupo II foram:

1. Indivíduos adultos do sexo masculino com quadril normal ao exame clínico
2. Radiografia normal do quadril

Os critérios de exclusão do grupo II foram:

1. Indivíduos com suspeita de enfermidades locais ou sistêmicas
2. Deformidades articulares

4. 1.1 Grupo I

Foram avaliados 30 quadris masculinos com artrose secundária submetidos à artroplastia total no Pronto Socorro dos Acidentados (grupo I). A idade do grupo I variou de 38 a 75 anos com média de 56,5 anos. Inicialmente todos os pacientes foram submetidos a uma anamnese que incluiu o período inicial dos sintomas e a informação sobre traumas anteriores na região do quadril (apêndice T). Em seguida, cada quadril comprometido foi avaliado através da radiografia da bacia em AP, e anotado 3 parâmetros morfológicos de acordo com a classificação de Bombelli (1983) (anexo A): Formato da cabeça femoral (FC) (normotrófica, hipertrófica e atrófica); Ângulo cervico-diafisário (ACD) como normal, varo, valgo e formato do teto acetabular (FA) descrito como horizontal, súpero medial e súpero lateral (Figura 1 e 2). Os dados dos pacientes foram protocolados no apêndice T.



FIGURA 1- Quadril direito normal:FC normotrófica; FA Horizontal ; ACD 138°. Quadril esquerdo artrósico: FC Hipertrófica: FA súpero-externo ;ACD:152° -coxa valga



FIGURA 2- Quadril esquerdo normal:FC normotrófica; FA horizontal ; ACD 134° . Quadril direito artrósico: FC Hipertrófica; FA súpero-externo ; ACD:140° .

4.1.2 Grupo II

Foram utilizados como controle (grupo II), os quadris direitos de 15 cadáveres masculinos, não reclamados, advindos do Instituto Médico Legal de Fortaleza.. A idade presumida variou de 21 a 50 anos com a média de 35,5 anos. Radiografias do quadril em ântero-posterior foram inicialmente obtidas para confirmar a integridade da articulação do quadril. Excluíram-se todos os cadáveres que à inspeção apresentavam deformidades, afecções inflamatórias ou alterações radiográficas acometendo esta articulação. Os dados censitários dos cadáveres foram protocolados no apêndice U.

4.2 OBTENÇÃO DAS ESTRUTURAS

Na técnica de dissecação para a retirada das estruturas, utilizou-se a via de acesso ântero lateral de Watson Jones em decúbito dorsal, passando pelo grande trocânter até 15 cm na direção da diáfise femoral (Figuras 3-a e 3-b).



FIGURA 3-a- Delimitação da incisão ântero-lateral no grupo controle



FIGURA 3-b- Delimitação da incisão ântero-lateral no grupo artrósico

Após a incisão da pele e da fáscia femoral, dissecou-se o espaço entre o músculo tensor da fáscia lata e o glúteo médio. Na região do grande trocânter, o glúteo médio foi desinserido parcialmente, visualizando-se a cápsula internamente ao vasto lateral e medial (figura 4).



FIGURA 4-a- Delimitação do acesso cirúrgico entre os quadríceps e o glúteo médio - grupo artrosóico

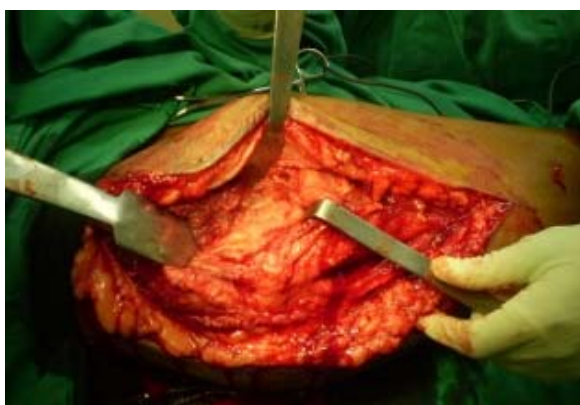


FIGURA 4-b- Desinserção proximal do glúteo médio – grupo artrosóico

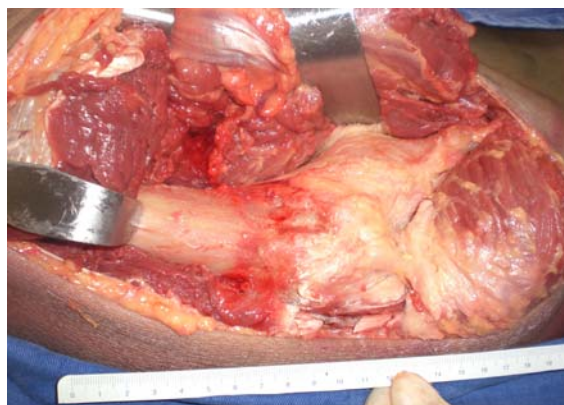


FIGURA 4-c- Desinserção proximal do quadríceps e glúteo médio – grupo controle

Um fragmento de 3x4 cm da cápsula foi retirado da região de 6 horas (figura5). Em seguida, liberou-se a cápsula em sua maior extensão, o que permitiu luxar a cabeça femoral e identificar o ligamento da cabeça femoral, onde foi retirado uma porção de 2 cm da região central (figura6.)

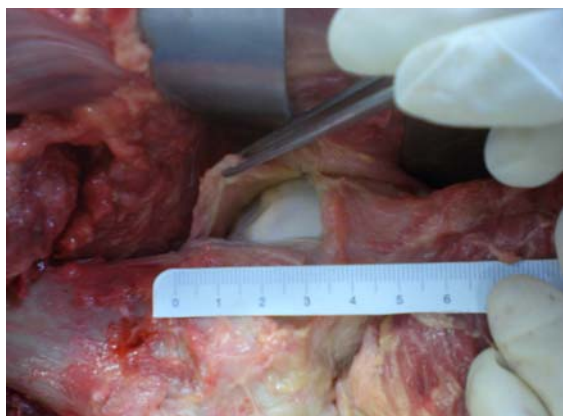


FIGURA 5- Abertura da cápsula na região anterior.



FIGURA 6 - Exposição do ligamento da cabeça femoral após luxação da cabeça femoral.

Por último, o *labrum* foi separado da região superior do acetábulo e uma secção de 2 cm anterior, isolada para o estudo(figura 7).



FIGURA 7- Desinserção do labrum acetabular.

As peças foram identificadas com fios de suturas diferenciados, colocadas em pequenos frascos de plástico com solução fisiológica e transportadas ao laboratório de cirurgia experimental.(figuras 8,9,10)



FIGURA 8 - Fragmento retirado da cápsula articular.



FIGURA 9 - Fragmento retirado do ligamento da cabeça femoral.



FIGURA 10- Ressecção completa do *labrum* acetabular

4.3 EVIDENCIAÇÃO DOS MECANORRECEPTORES

No Laboratório de Cirurgia Experimental do programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, cada tecido foi seccionado em fragmentos de 2x2 mm. Em seguida submetidos ao método de coloração de Zimny, assim protocolado:

1. Cada fragmento foi colocado em uma solução de 3 partes de suco de limão e uma parte de ácido fórmico a 88%, no escuro, por 10 minutos.
2. O material foi lavado em água destilada e colocado em solução de cloreto de ouro a 1%, no escuro, por 40 minutos.
3. A seguir o tecido foi embebido em solução de ácido fórmico a 25%, no escuro, por 4 horas.
4. O material foi retirado da solução de ácido fórmico e deixado em glicerol, no escuro por 24 horas.
5. Em seguida, foi submetido a lavagens em álcool a 70%, desidratado, clareado em xilol e banhado na parafina.
6. Dos blocos de parafina foram obtidos cortes seriados de 6 micrômetros de espessura e recolhidos em lâminas de vidros pré-banhadas em silane.

4.4 ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA

Para cada fragmento, prepararam-se 3 lâminas com 4 cortes para estudos seriados com cloreto de ouro a 1%. Foram corados cortes de algumas estruturas do grupo controle e artrose, com hematoxilina eosina para estudo comparativo e evidenciação de vasos, fibroblastos e colágenos. Após a coloração com cloreto de ouro, as áreas foram analisadas sob a microscopia de luz, através de um microscópio de marca Olympus XSZ/07BN com diferentes graus de ampliação, objetiva de 10,40 e 100 e ocular de 10. Em seguida, as estruturas foram diferenciadas, contadas e classificadas em corpúsculo de Ruffini, Pacini, Golgi e terminações nervosas livres, segundo Freeman e Wike (anexo D).

A densidade de cada receptor nas estruturas pesquisadas foi avaliada através dos princípios histomorfométricos que analisam as microestruturas em duas dimensões: comprimento e área. Por outro lado, para analisar a contagem e a densidade nos cortes foram utilizadas figuras geométricas. Elas têm linhas e pontos no seu interior, com medidas pré-estabelecidas e são chamadas de sistema de teste (GUNDERSEN *et al*, 1988; MANDARIM

DE LACERDA,2003). São colocadas no interior da lente ocular para serem projetadas nos cortes do campo microscópico na objetiva de 40, com aumento de 400 vezes.

No presente trabalho, foi utilizado um gradil circular, com diâmetro de 6,3mm,distância entre os pontos de 1,1mm e área total de 31,15mm²(fig 11).

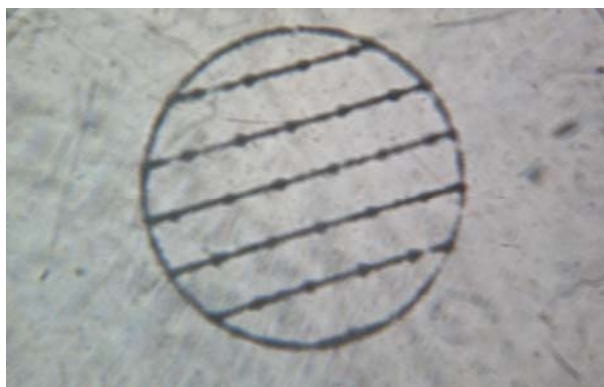


FIGURA 11- Sistema de teste utilizado para análise histomorfométrica.

Em cada campo foi anotado o número de mecanorreceptores e terminações nervosas livres existentes nos tipos de tecidos de cada grupo (apêndices A e B). A Densidade dos mecanorreceptores(D) foi calculada dividindo o número de células (N) pela área (A) em mm² (apêndices C a S). No microscópio, 100 unidades em micrômetros, equivale a 0,1mm.Utilizou-se a seguinte equação para cálculo da densidade $D=N/A$.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram, inicialmente, analisadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da distribuição. Para a estatística descritiva, calcularam-se a média e o desvio padrão (dados paramétricos) ou a mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo (dados não paramétricos). Comparações intergrupos em cada sítio estudado foram realizadas mediante o uso do teste *t* para variáveis não emparelhadas (dados paramétricos) ou do teste de Mann-Whitney (variáveis não paramétricas). Comparações intragrupos, ou seja, entre os três sítios num mesmo grupo, foram feitas mediante o uso da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas complementada pelo teste de comparações múltiplas de Tukey (dados paramétricos) ou do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn (variáveis não paramétricas) (ARMITAGE; BERRY, 1994; MOTULSKY, 1995).

Em todos os casos, estabeleceu-se em 0,05 (5%) a probabilidade α do erro tipo I (nível de significância), sendo considerado como estatisticamente significativo um valor P bicaudal menor que 0,05.

O *software* GraphPad Prism[®] versão 5.00 para Windows[®] (GraphPad Software, San Diego, California, USA, 2007) foi utilizado tanto para a realização dos procedimentos estatísticos como para a elaboração dos gráficos.

5 RESULTADOS

Na histologia, a coloração pelo método de Zimny mostrou nos 3 tecidos, os vasos, terminações nervosas e fibroblastos de coloração enegrecida intensa, enquanto o tecido conjuntivo apresentou-se de coloração rósea. Entretanto, a cápsula, o ligamento da cabeça femoral e o *labrum* acetabular apresentaram-se com características individuais específicas, quando comparados entre si.

A cápsula articular apresentou-se com característica de tecido conjuntivo denso, presença de poucas células conjuntivas ou fibroblastos, mas abundante fibras colágenas, paralelas, cortada em feixes grossos em diversas direções (figuras 12 e 13).

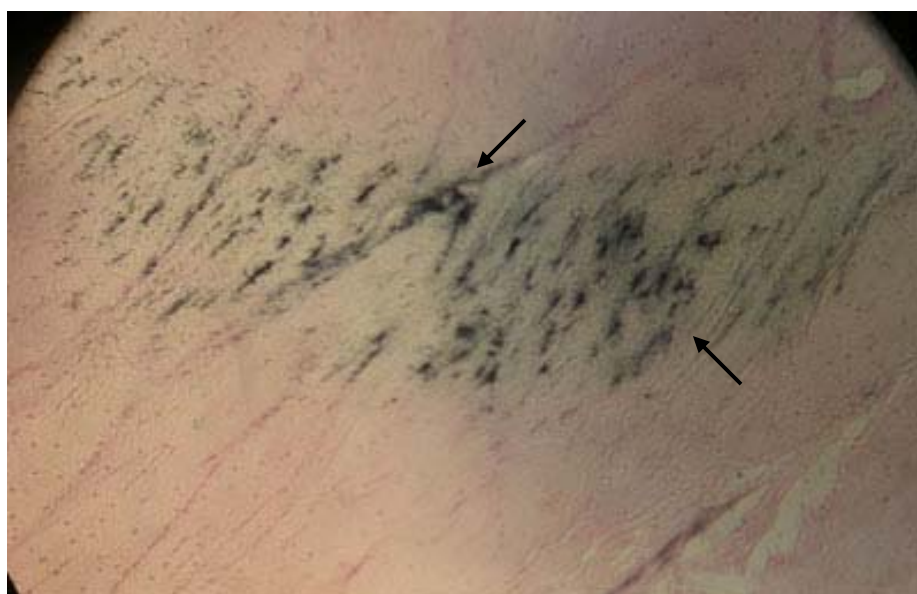


FIGURA 12- Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Cápsula de quadril normal. Mecanorreceptores (→) (100x).

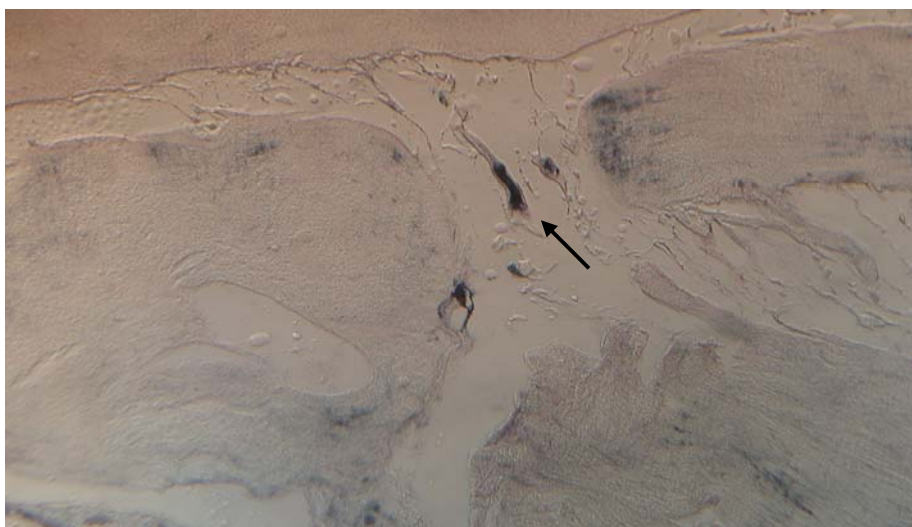


FIGURA 13- Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Cápsula de quadril artrósico. Raros mecanorreceptores (→) (100x).

O ligamento da cabeça femoral mostrou as fibras colágenas superficiais orientadas no sentido longitudinal, com grande quantidade de fibroblastos distribuídos aleatoriamente. As fibras colágenas profundas têm menor organização e maior vascularização (figuras 14 e 15).

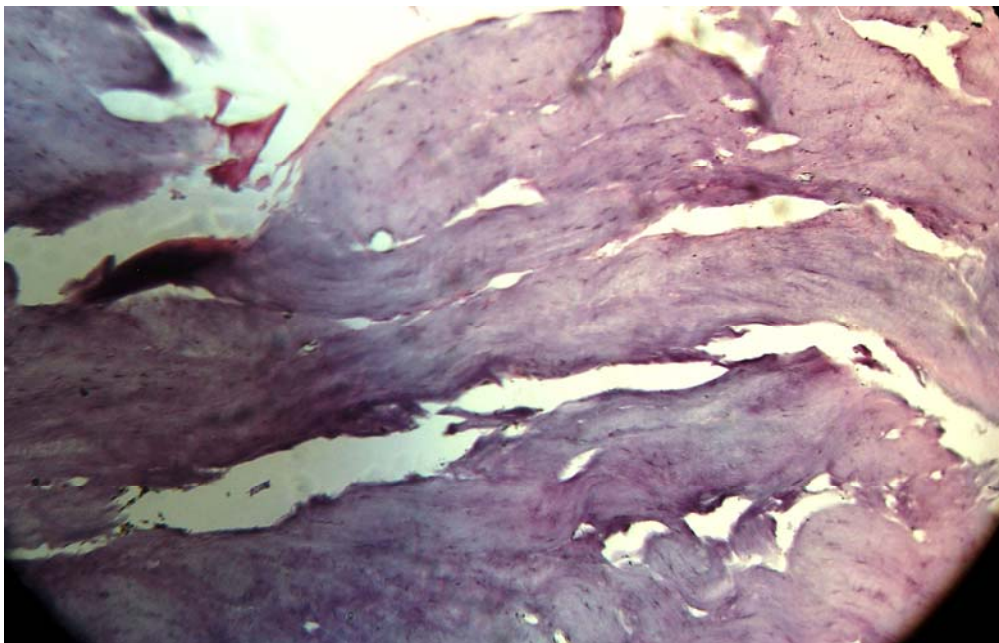


FIGURA 14- Corte histológico tratado pelo método de Zímny. Lig. da cabeça femoral do quadril artrósico. Ausência de mecanorreceptores (100x)

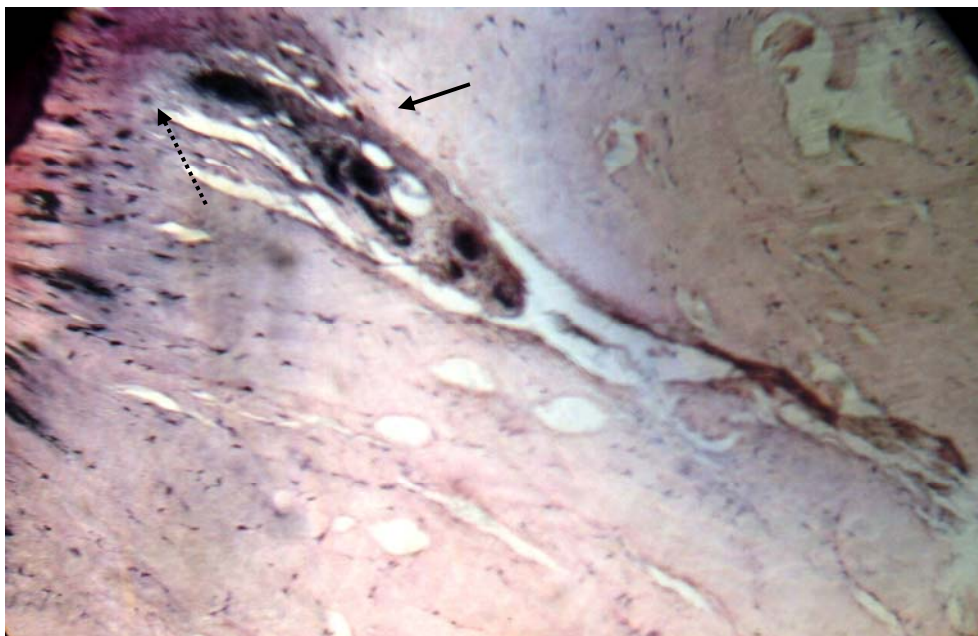


FIGURA 15- Corte histológico tratado pelo método de Zímny. Ligamento da cabeça Femoral do quadril normal. Região subsinovial (----▶); mecanorreceptores (—▶) (100x).

O *labrum* acetabular apareceu com grandes condrócitos não alinhados, fibras colágenas espessas e paralelas imersas em uma substância fundamental amorfa de cor rósea (figuras 16 e 17).

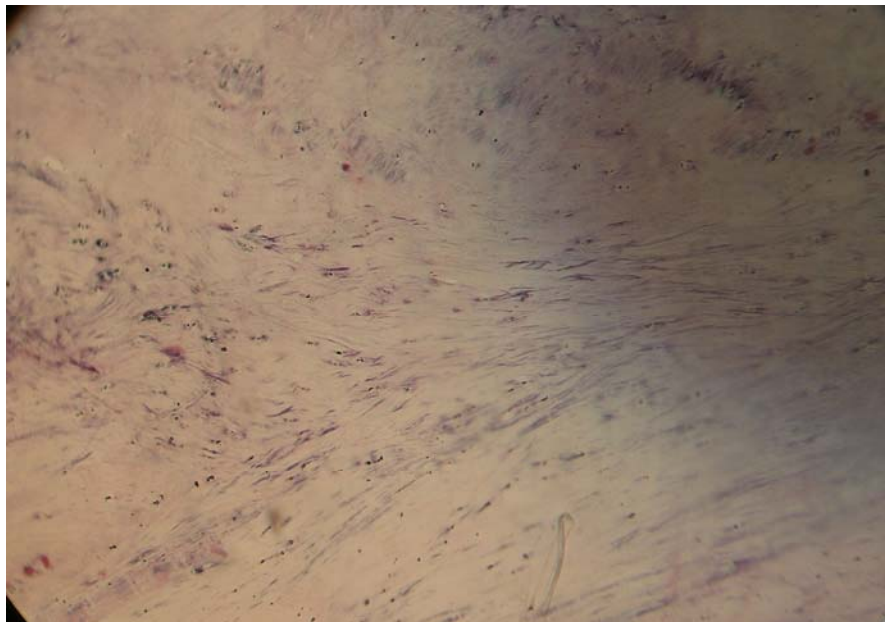


FIGURA 16- Corte histológico tratado pelo método de Zimny, *Labrum* acetabular quadril artrósico. Ausência de mecanorreceptores (100x).

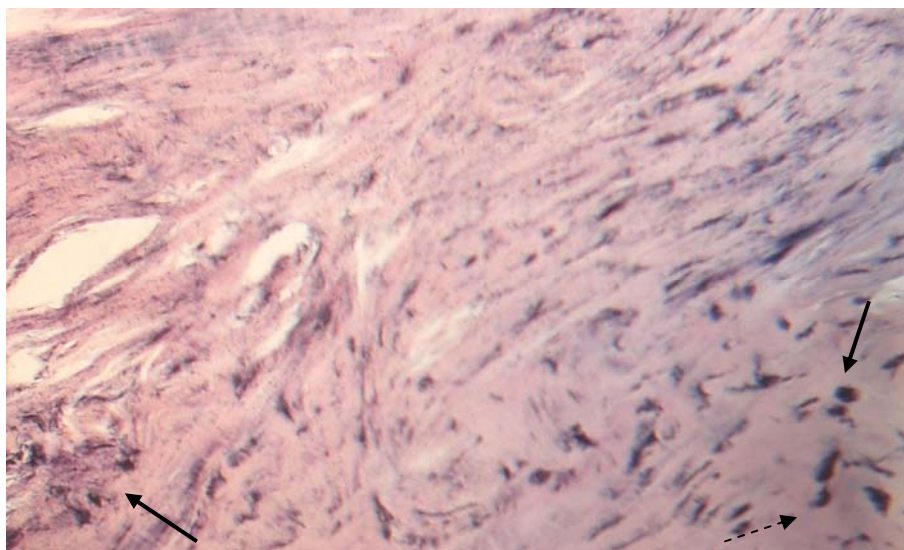


FIGURA 17- Corte histológico tratado pelo método de Zimny, *Labrum* acetabular quadril normal. Mecanorreceptores(—>) ; Condrócitos (- ->) (100x).

O corpúsculo de Ruffini apresentou-se como uma terminação longa na extremidade e ramificações globulares entre 2 a 3, na outra extremidade. As linhas e pontos no interior do retículo permitiram quantificar suas dimensões, em torno de 100 a 300 micrômetros no maior diâmetro(figura 18) O corpúsculo de Pacini mostrou-se isolado ou agrupado, em forma esférica ou levemente ovalado, lamelas externas e medindo entre 50 a 100 micrômetros(figura 19).

O corpúsculo de Golgi caracterizou-se disforme, longo e largo, em forma de hélice, vírgula com fusos no seu interior. Identificou-se pelo seu maior tamanho, até 400 micrômetros e isolados(figura 20). As terminações livres foram vistas longas, finas e sem forma definida (figura 21).

O número de cada mecanorreceptor e TNL de cada estrutura articular estudada estão nos apêndices A e B densidade de cada mecanorreceptor e TNL, considerando os 2 grupos estudados (artrose e controle), além da densidade total de cada estrutura e grupos estão no apêndice C a S.

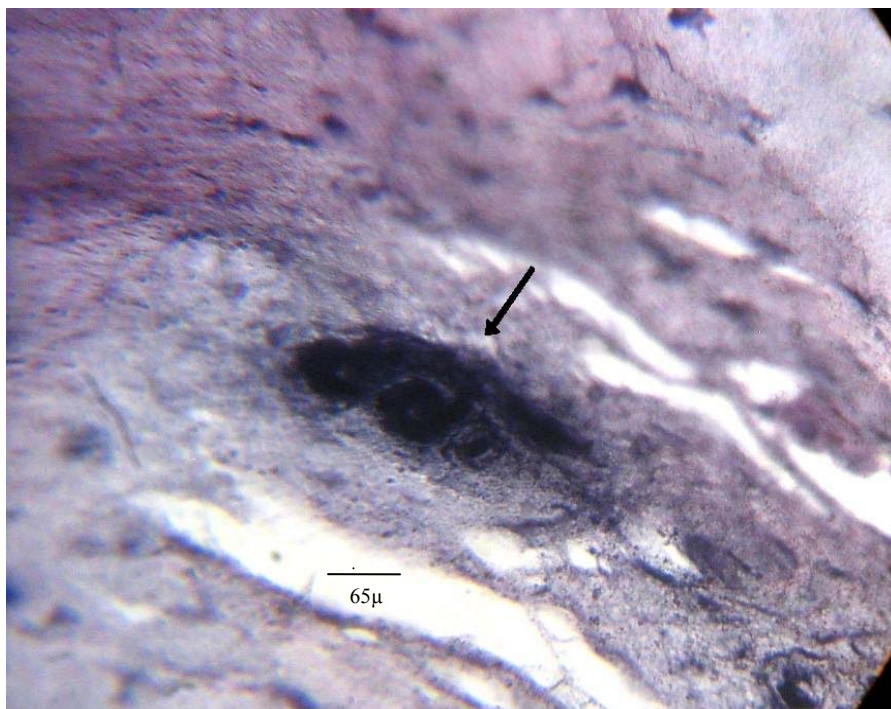


FIGURA 18- Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo Ruffini(→), ramificações globulares na extremidade.(400x)



FIGURA 19 Corte histológico tratado pelo método de Zimny. Corpúsculo de Pacini(→)(400x).

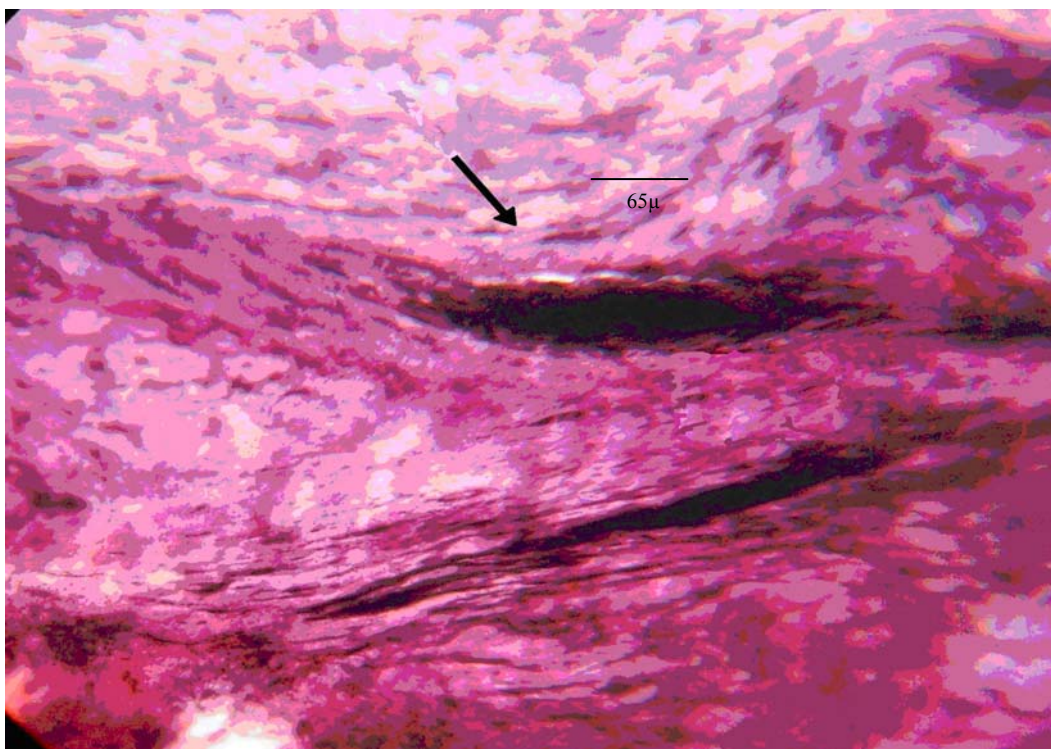


FIGURA 20- Corte histológico tratado pelo método de Zímny. Corpúsculo de Golgi(→)(400x).

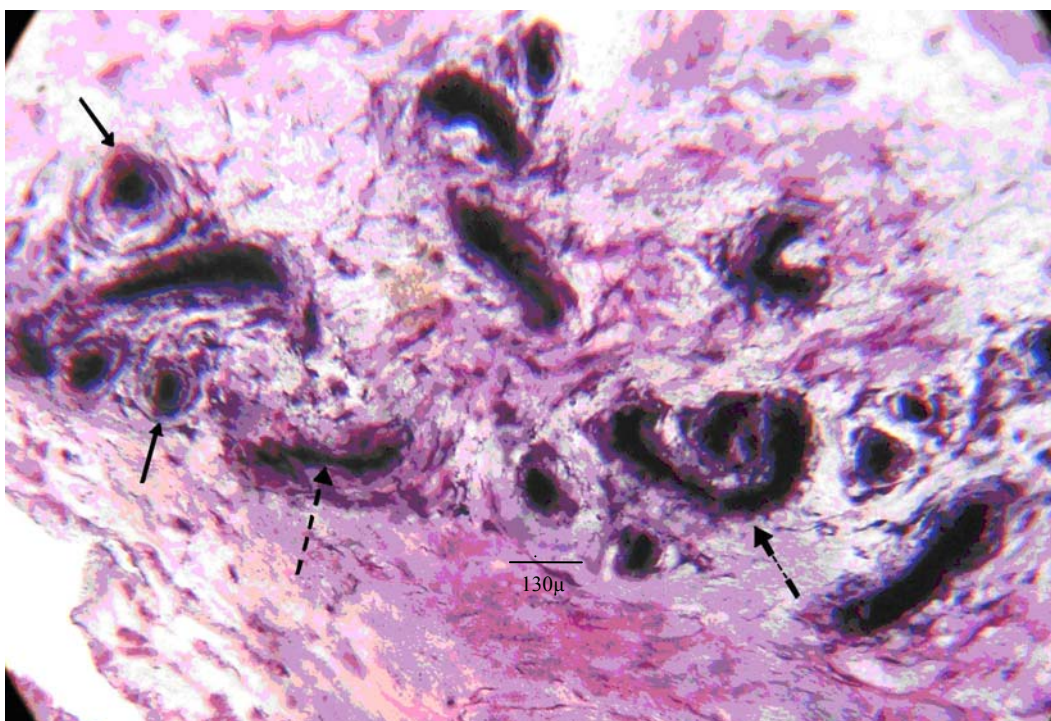


FIGURA 21- Corte histológico tratado pelo método de Zímny, Corpúsculo de Pacini(→) e ramificações nervosas, terminação nervosa livre (- - ▶) e corpúsculo de Golgi (— — — ▶). (400x)

5.1 DENSIDADE DOS MECANORRECEPTORES TERMINAÇÕES NERVOSAS LIVRES

5.1.1 Densidade do tipo Ruffini. Comparação entre as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular) e entre os 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Ruffini por região (cápsula, ligamento redondo e *labrum*) nos sujeitos dos grupos controle e artrose. Dados expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os dois grupos em cada região estudada. Comparações entre os três sítios num mesmo grupo foram feitas mediante o uso do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn, para verificar diferenças entre os sítios dois a dois. Não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes. Controle *versus* Artrose (teste de Mann-Whitney): cápsula ($P = 0,0524$), ligamento da cabeça femoral ($P = 0,5894$), *labrum* ($P = 0,5492$). Teste de Friedman: Controle ($P = 0,4510$), Artrose ($P = 0,0949$).

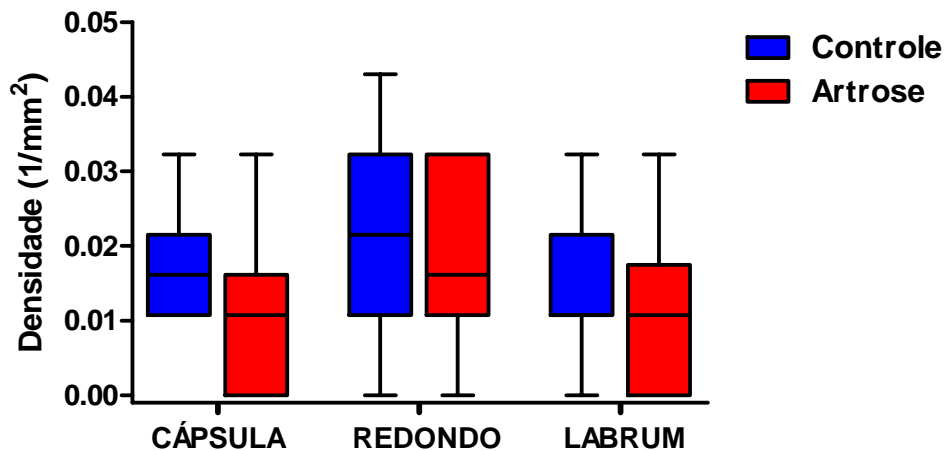


FIGURA 22 – Densidade do tipo Ruffini

TABELA 1 – Densidade do tipo Ruffini

ESTRUTURA	CONTROLE			ARTROSE		
	MEDIANA	VMm	/ IQ	MEDIANA	VMm	/ IQ
CAPSULA	0,016	0,033 ; 0,011	/ 0,011 ; 0,022	0,011	0,033 ; 0,001	/ 0,001 ; 0,016
LCF	0,022	0,042 ; 0,011	/ 0,01 ; 0,032	0,016	0,033 ; 0,011	/ 0,01 ; 0,033
LABRUM	0,016	0,033 ; 0,011	/ 0,011 ; 0,021	0,011	0,033 ; 0,001	/ 0,001 ; 0,016

VMm-valor máximo e mínimo interquartílicos

IQ- intervalos interquartílicos

LCF- Ligamento da cabeça femoral(redondo)

5.1.2 Densidade do tipo Pacini. Comparação entre as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular) e entre os 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Pacini por região (cápsula, ligamento redondo e *labrum*) nos sujeitos dos grupos controle e artrose. Dados expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os dois grupos em cada região estudada. Comparações entre os três sítios num mesmo grupo foram feitas mediante o uso do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn, para verificar diferenças entre os sítios dois a dois. Não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes. Controle *versus* Artrose (teste de Mann-Whitney): cápsula ($P = 0,1481$), ligamento da cabeça femoral ($P = 0,4461$), *labrum* ($P = 0,2955$). Teste de Friedman: Controle ($P = 0,6729$), Artrose ($P = 0,1696$).

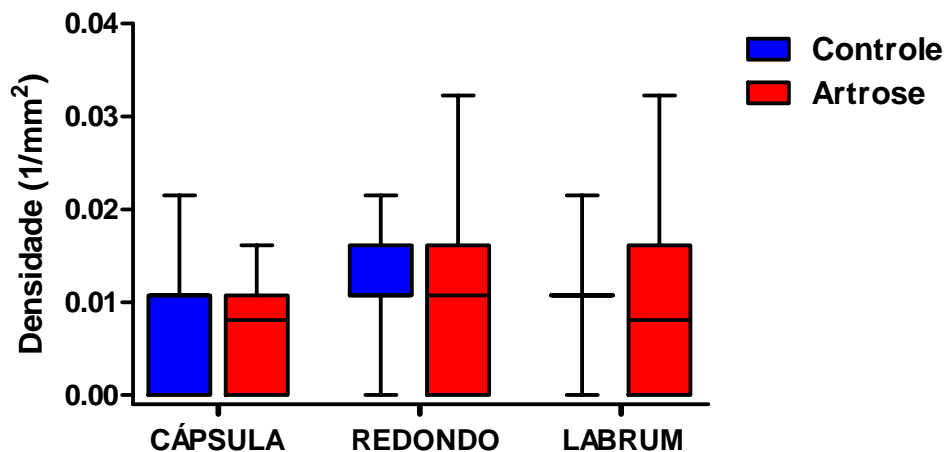


FIGURA 23–Densidade do tipo Pacini

TABELA 2 –Densidade do tipo Pacini

ESTRUTURA	CONTROLE			ARTROSE		
	MEDIANA	VMm /	IQ	MEDIANA	VMm /	IQ
CÁPSULA	0,005	0,022 ; 0,001 /	0,001 ; 0,01	0,008	0,015 ; 0,001 /	0,001 ; 0,015
LCF	0,012	0,02 ; 0,011 /	0,001 ; 0,021	0,011	0,031 ; 0,001 /	0,001 ; 0,017
LABRUM	0,011	0,021 ; 0,001 /	0,001 ; 0,02	0,008	0,03 ; 0,001 /	0,001 ; 0,015

VM-valor máximo e mínimo

IQ-intervalos interquartílicos

LCF- Ligamento da cabeça femoral(redondo)

5.1.3 Densidade do tipo Golgi. Comparação entre as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular) e entre os 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Golgi por região (cápsula, ligamento redondo e *labrum*) nos sujeitos dos grupos controle e artrose. Dados expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os dois grupos em cada região estudada. Comparações entre os três sítios num mesmo grupo foram feitas mediante o uso do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn, para verificar diferenças entre os sítios dois a dois. Não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes. Controle *versus* Artrose (teste de Mann-Whitney): cápsula ($P = 0,2557$), ligamento da cabeça femoral ($P = 0,1972$), *labrum* ($P = 0,1678$). Teste de Friedman: Controle ($P = 0,4780$), Artrose ($P = 0,2386$).

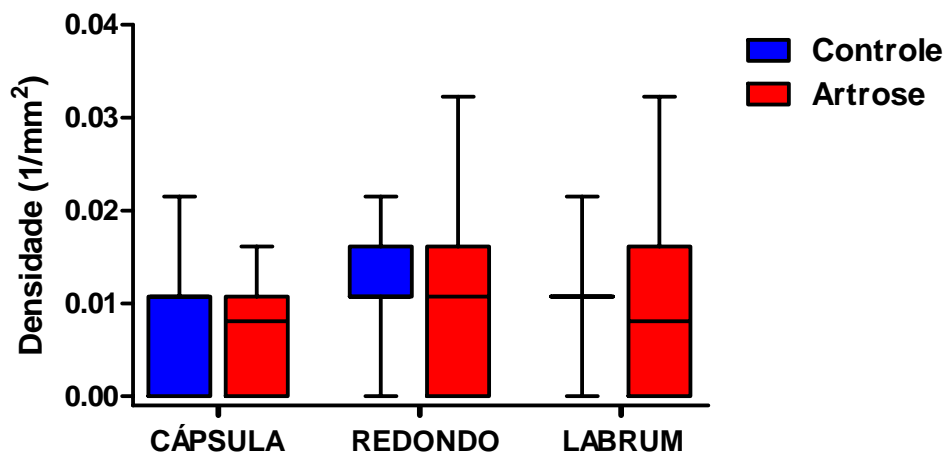


FIGURA 24- Densidade do tipo Golgi

TABELA 3 - Densidade do tipo Golgi

ESTRUTURA	CONTROLE			ARTROSE		
	MEDIANA	VMm	IQ	MEDIANA	VMm	IQ
CÁPSULA	0,005	0,022 ; 0,001	0,001 ; 0,022	0,008	0,008 ; 0,001	0,001 ; 0,015
LCF	0,014	0,022 ; 0,01	0,001 ; 0,015	0,011	0,032 ; 0,001	0,001 ; 0,016
LABRUM	0,011	0,021 ; 0,001	0,001 ; 0,021	0,007	0,033 ; 0,001	0,001 ; 0,016

VMm-valor máximo e mínimo

IQ-intervalos interquartílicos

LCF- Ligamento da cabeça femoral(redondo)

5.1.4 Densidade do tipo TNL. Comparação entre as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular) e entre os 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação das terminações nervosas livres (TNL) por região (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*) nos sujeitos dos grupos controle e artrose. Dados expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os dois grupos em cada região estudada. Comparações entre os três sítios num mesmo grupo foram feitas mediante o uso do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn, para verificar diferenças entre os sítios dois a dois. Não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes. Controle *versus* Artrose (teste de Mann-Whitney): cápsula ($P = 0,5922$), ligamento da cabeça femoral ($P = 0,5121$), *labrum* ($P = 0,3691$). Teste de Friedman: Controle ($P = 0,4230$), Artrose ($P = 0,5025$).

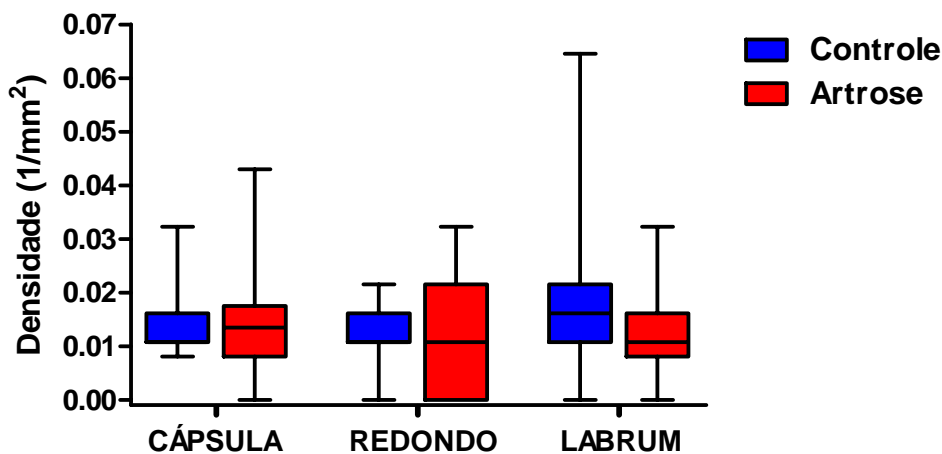


FIGURA 25- Densidade do tipo terminações nervosas livres

TABELA 4 - Densidade do tipo terminações nervosas livres

ESTRUTURA	CONTROLE			ARTROSE		
	MEDIANA	VMm /	IQ	MEDIANA	VMm /	IQ
CÁPSULA	0,013	0,032 ; 0,00 /	0,011 ; 0,016	0,013	0,042 ; 0,00 /	0,009 ; 0,015
LCF	0,013	0,021 ; 0,00 /	0,01 ; 0,015	0,01	0,03 ; 0,00 /	0,001 ; 0,022
LABRUM	0,015	0,062 ; 0,00 /	0,01 ; 0,022	0,011	0,031 ; 0,00 /	0,008 ; 0,015

VMm-valor máximo e mínimo

IQ-intervalos interquartílicos

LCF- Ligamento da cabeça femoral(redondo)

5.1.5 Densidade total dos 4 tipos de mecanorreceptores (Ruffini, Pacini, Golgi e TNL) por estrutura(cápsula, ligamento da cabeça femoral, *labrum* acetabular). Comparação entre os 2 grupos(artrose e controle)

Quantificação dos mecanorreceptores, considerando o somatório dos quatro tipos estudados (Ruffini, Pacini, Golgi e terminações nervosas livres), por região (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*) nos sujeitos dos grupos controle e artrose. Dados expressos como mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os dois grupos em cada região estudada. Comparações entre os três sítios num mesmo grupo foram feitas mediante o uso do teste de Friedman associado ao teste de comparações múltiplas de Dunn, para verificar diferenças entre os sítios dois a dois. Constatou-se que a densidade de mecanorreceptores mensurada no grupo artrose foi significativamente menor que a do grupo controle na cápsula e *labrum*. Controle *versus* Artrose (teste de Mann-Whitney): cápsula (**P = 0,0070), ligamento da cabeça femoral (P = 0,0771), *labrum* (*P = 0,0370). Comparações entre os três sítios num mesmo grupo (Teste de Friedman): Controle (P = 0,8669), Artrose (P = 0,3914).

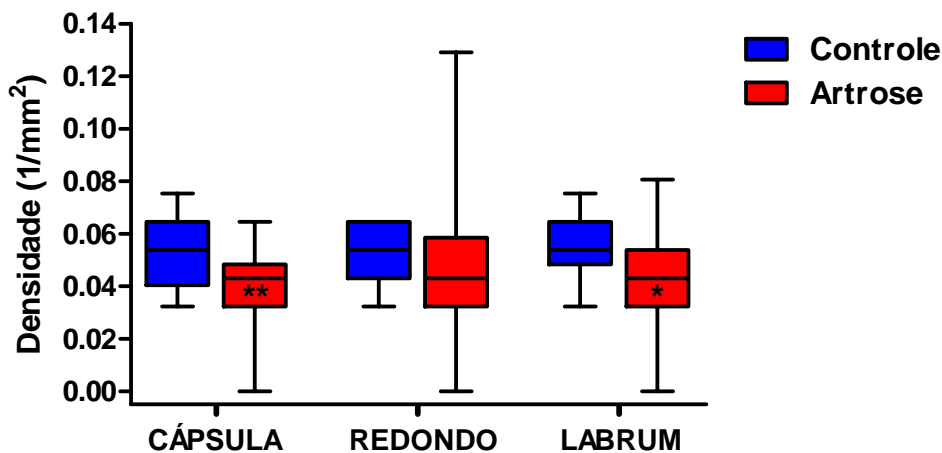


FIGURA 26- Densidade total dos mecanorreceptores

TABELA 5- Densidade total dos mecanorreceptores

ESTRUTURA	CONTROLE			ARTROSE		
	MEDIANA	VMm	/ IQ	MEDIANA	VMm	/ IQ
CÁPSULA	0,051	0,078	; 0,032 / 0,04 ; 0,062	0,04	0,062	; 0,00 / 0,036 ; 0,042
LCF	0,051	0,062	; 0,032 / 0,04 ; 0,062	0,04	0,0123	; 0,00 / 0,036 ; 0,054
LABRUM	0,051	0,07	; 0,032 / 0,046 ; 0,062	0,04	0,08	; 0,00 / 0,033 ; 0,051

VMm-valor máximo e mínimo

IQ-intervalos interquartílicos

LCF- Ligamento da cabeça femoral(redondo)

5.1.6 Densidade total dos mecanorreceptores tipo Ruffini considerando as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral, *labrum* acetabular). Comparação dos 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Ruffini nos sujeitos dos grupos controle e artrose, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de *t* para variáveis não emparelhadas foi usado para comparar os dois grupos. Não foi constatada diferença estatisticamente significativa ($P = 0,2674$) entre os grupos controle ($0,012 \pm 0,005$) e artrose ($0,010 \pm 0,005$).

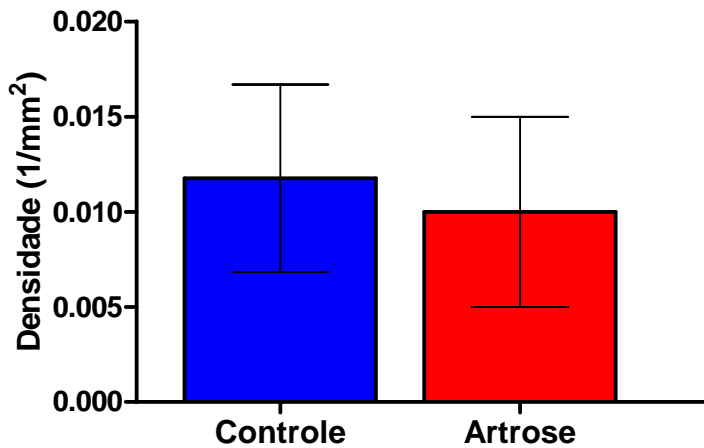


FIGURA 27–Somatórios da densidade total do tipo Ruffini

TABELA 6–Somatórios da densidade total do tipo Ruffini

CONTROLE		ARTROSE	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0,012	+ - 0,005	0,010	0,005

5.1.7 Densidade total dos mecanorreceptores tipo Pacini considerando as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral, *labrum acetabular*). Comparação dos 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Pacini nos sujeitos dos grupos controle e artrose, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de *t* para variáveis não emparelhadas foi usado para comparar os dois grupos. Constatou-se que a densidade dos corpúsculos de Pacini mensurada no grupo artrose ($0,013 \pm 0,006$) foi significativamente menor (* $P = 0,0351$) que a observada no grupo controle ($0,017 \pm 0,005$).

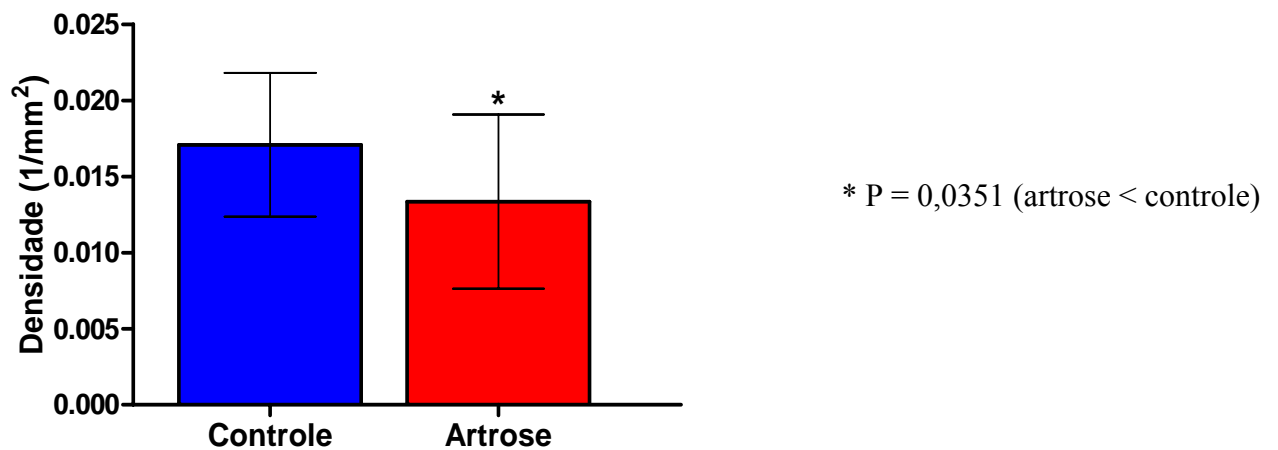


FIGURA 28–Somatórios da densidade total do tipo Pacini

TABELA 7 Somatórios da densidade total do tipo Pacini

CONTROLE		ARTROSE	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0,012	0,005	0,013	0,006

5.1.8 Densidade total dos mecanorreceptores tipo Golgi considerando as 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral, *labrum* acetabular). Comparação dos 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação dos corpúsculos de Golgi nos sujeitos dos grupos controle e artrose, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de *t* para variáveis não emparelhadas foi usado para comparar os dois grupos. Constatou-se que a densidade dos corpúsculos de Golgi mensurada no grupo artrose ($0,008 \pm 0,004$) foi significativamente menor (* $P = 0,0385$) que a observada no grupo controle ($0,011 \pm 0,003$).

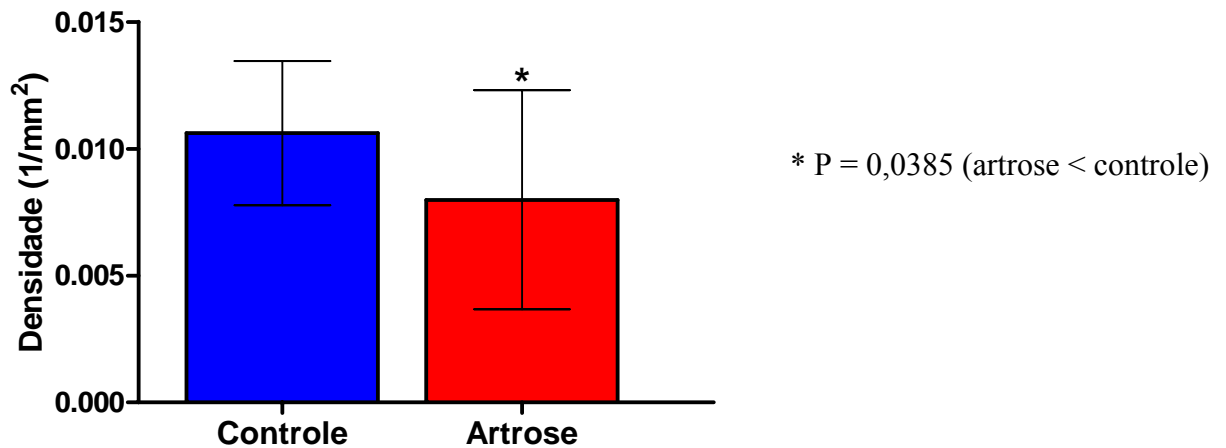


FIGURA 29–Somatórios da densidade total do tipo Golgi

TABELA 8–Somatórios da densidade total do tipo Golgi

CONTROLE		ARTROSE	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0,011	0,003	0,008	0,04

5.1.9 Densidade total dos mecanorreceptores tipo TNL considerando as 3 estruturas (cápsula, ligamento cabeça femoral, *labrum* acetabular). Comparação dos 2 grupos (artrose e controle)

Quantificação das terminações nervosas livres (TNL) nos sujeitos dos grupos controle e artrose, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de *t* para variáveis não emparelhadas foi usado para comparar os dois grupos. Não foi constatada diferença estatisticamente significativa ($P = 0,6285$) entre os grupos controle ($0,014 \pm 0,004$) e artrose ($0,013 \pm 0,006$).

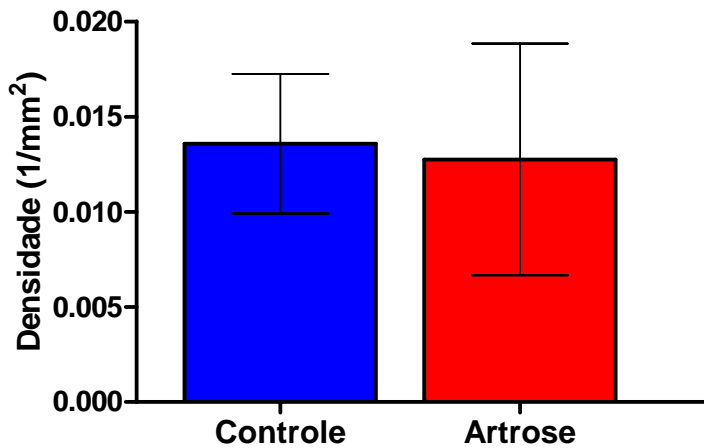


FIGURA 30–Somatórios da densidade total do tipo TNL

TABELA 9–Somatórios da densidade total do tipo TNL

CONTROLE		ARTROSE	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0,014	0,004	0,013	0,006

5.1.10 Densidade total dos mecanorreceptores considerando os 4 tipos (Ruffini, Pacini, Golgi e TNL) nas 3 estruturas(cápsula,ligamento da cabeça femoral e *labrum*) no grupo artrósico..

Quantificação dos mecanorreceptores por tipo (Ruffini, Pacini, Golgi e terminações nervosas livres) nos sujeitos do grupo artrose, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 30 sujeitos. Comparações entre os quatro tipos de mecanorreceptores foram feitas mediante o uso da análise de variância (ANOVA) associada ao teste de comparações múltiplas de Tukey, para verificar diferenças entre os mecanorreceptores dois a dois. Constatou-se que a densidade dos corpúsculos de Golgi foi significativamente menor que a densidade dos corpúsculos de Pacini ($***P < 0,001$) e a das terminações nervosas livres ($**P < 0,01$).

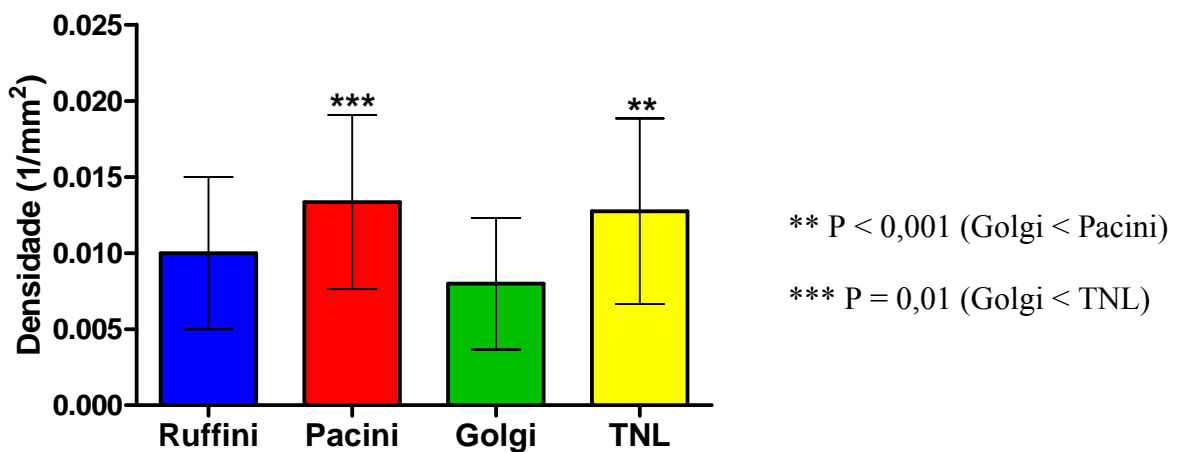


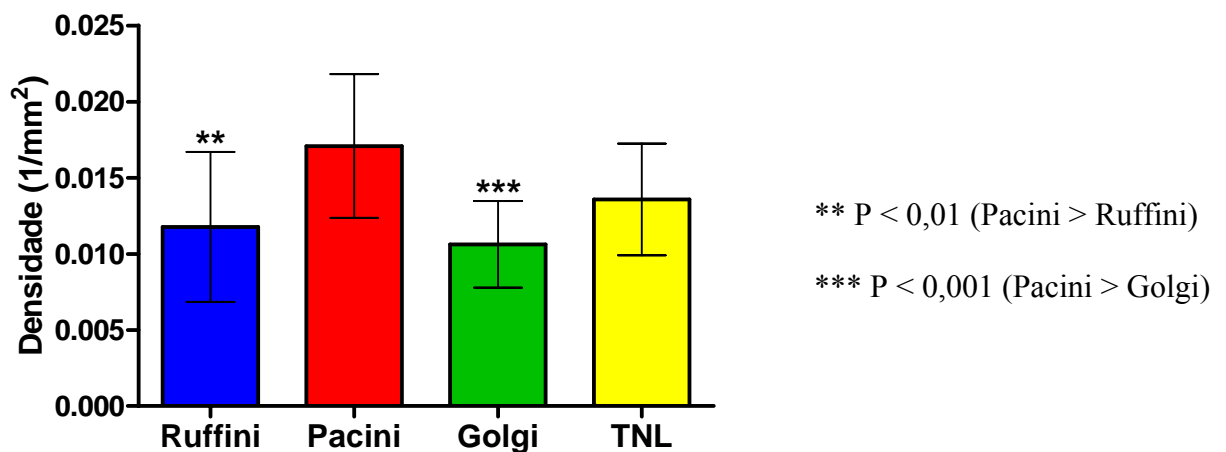
FIGURA 31– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris no grupo artrósico.

TABELA 10– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris no grupo artrósico.

ESTRUTURA	ARTROSE	
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
RUFFINI	0,010	0,005
PACINI	0,013	0,006
GOLGI	0,08	0,004
TNL	0,12	0,006

5.1.11 Densidade total dos mecanorreceptores considerando os 4 tipos (Ruffini, Pacini, Golgi e TNL) nas 3 estruturas(cápsula,ligamento da cabeça femoral e *labrum*) no grupo controle.

Quantificação dos mecanorreceptores por tipo (Ruffini, Pacini, Golgi e terminações nervosas livres) nos sujeitos do grupo controle, considerando a densidade total nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos. Comparações entre os quatro tipos de mecanorreceptores foram feitas mediante o uso da análise de variância (ANOVA) associada ao teste de comparações múltiplas de Tukey, para verificar diferenças entre os mecanorreceptores dois a dois. Constatou-se que a densidade dos corpúsculos de Pacini foi significativamente maior que a dos corpúsculos de Ruffini (**P < 0,01) e Golgi (***P < 0,001).



**FIGURA 32– Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris
No grupo controle.**

**TABELA 11– Densidade total dos mecanorreceptores em todos quadris
no grupo controle**

ESTRUTURA	CONTROLE	
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
RUFFINI	0,012	0,005
PACINI	0,017	0,005
GOLGI	0,011	0,002
TNL	0,013	0,004

5.1.12 Densidade total dos mecanorreceptores considerando o somatório dos 4 tipos (Ruffini, Pacini, Golgi e TNL) nas 3 estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e labrum). Comparação entre os 2 grupos (artrósico e controle)

Densidade total dos mecanorreceptores, definida como o somatório das densidades dos 4 tipos de receptores (Ruffini, Pacini, Golgi e terminações nervosas livres), mensurada nos sujeitos dos grupos controle e artrose, considerando a densidade verificada nos três tecidos estudados: cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*. Dados expressos como média e desvio padrão das medições efetuadas em 15 sujeitos do grupo controle e 30 pacientes do grupo artrose. O teste de *t* para variáveis não emparelhadas foi usado para comparar os dois grupos. Constatou-se que a densidade total mensurada no grupo artrose ($0,044 \pm 0,011$) foi significativamente menor (** $P = 0,0082$) que a observada no grupo controle ($0,053 \pm 0,009$).



**FIGURA 33– Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris
Comparação entre os grupos artrósico e controle**

**TABELA 12–Densidade total do mecanorreceptores em todos quadris
Comparação entre os grupos artrósico e controle**

CONTROLE		ARTROSE	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
0,053	0,007	0,044	0,011

6 DISCUSSÃO

O interesse no estudo da propriocepção cresceu nos últimos anos porque a recuperação proprioceptiva faz parte da terapêutica das enfermidades ortopédicas. A principal forma de avaliação desta capacidade é através da biomecânica experimental (RAIDER *et al*, 2003; DESHPANDE *et al*, 2003; VUILLERME *et al*, 2006; HALASI *et al*, 2006). Todavia, os mecanorreceptores participam como a unidade fundamental da via aferente e foram estabelecidas duas linhas de pesquisas para estas estruturas, a histológica e a fisiológica (ROSSI e GRIGG, 1982; HAUS e HALATA, 1970; SAKAMOTO *et al*, 2001; WATANABE, 2004).

Optou-se neste estudo, por uma linha de avaliação histológica dos mecanorreceptores, em função do baixo custo e resultados rápidos, levando em consideração que as pesquisas eletrofisiológicas, através do potencial de ação em seres humanos apresentam dificuldades éticas, estando em fase inicial (MACEFIELD, 2005).

As amostras de 30 indivíduos e 15 controles foram comparadas com a média de outros trabalhos, em torno de 12. (AMIR *et al*, 1995; MICHELSON e HUTCHINS, 1995; AKAYAMA *et al*, 1999; CHEN *et al*, 2000; EJNISMAN *et al*, 2002).

Na fase pré-operatória procurou-se inicialmente, conhecer as alterações morfológicas que ocorreram no quadril, por ocasião da enfermidade. Buscou-se uma classificação que tornasse o grupo artrósico homogêneo, diante da variabilidade inerente em uma população pesquisada (apêndice T e U). A classificação de Bombelli apresentou-se a mais completa, definindo informações importantes, como a prevalência do formato normotrófico da cabeça femoral (46,6%), as deformidades hipertróficas (30%), e a cabeça atrófica que esteve em torno de 23,3%. Na avaliação da degeneração do teto acetabular houve predomínio da inclinação súpero-medial (40%), em seguida a inclinação súpero-lateral (36,6%) e por último, os quadris normohorizontais em torno de 13,3%. Considerando o ângulo cérvico-diafisário, ele manteve-se normal em 43,3% e anormal em torno de 56,65%. Bombelli (1983) em seu clássico trabalho relatou redução na frequência da inclinação súpero-medial, em relação à súpero-lateral e associou este último desvio, à displasia acetabular. Harris (1986) realizou um acompanhamento de longo prazo e referiu a artrose do quadril, como secundária às deformidades anatômicas prévias da articulação. Todavia, em função da grande variabilidade destes fatores, outras pesquisas serão necessárias para um melhor entendimento da etiopatogenia desta doença.

A retirada das estruturas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*) foi executada pela mesma via de acesso cirúrgico da artroplastia do quadril, incisão lateral de Watson Jones, em decúbito dorsal à semelhança de experimentos dirigidos para esta articulação (IPPOLITO, IISHII; PONSETI, 1989; MURATLI *et al*,2004). Na cápsula articular, os fragmentos de 3 cm foram retirados da região de 6 horas, local que apresenta maior inervação(KAMPA *et al*,2007). No ligamento da cabeça femoral, os fragmentos escolhidos foram da região central, onde esperou-se encontrar um maior módulo de elasticidade, quando um ligamento foi submetido à tensão(BIGLIANI,1996 e HEWITT, 2000). Por outro lado, a região superior do *labrum* foi a mais indicada, em função do impacto lateral da cabeça do fêmur (DORREL e CATTERALL, 1986; LAJE; COSTA; VILLAR,1996).

O método de coloração escolhido o cloreto de ouro, padronizado por Zimny (1985) foi de fácil execução, permitiu visualizar cada receptor em 2 dimensões (comprimento e área) e foi utilizado por muitos autores(AMIR; LOWE; FINTERBUSH,1995; MICHELSON e HUTCHINS,1995; VANGNESS *et al*,1995; PETRIE *et al*,1997; HUA HE;WAHTAY; ANGLING,1998; CAVALCANTE; RODRIGUES; MATTAR JR,2004).As estruturas foram coradas sem a necessidade de formolização prévia, o que não aconteceu com algumas técnicas imunohistoquímicas (DEL VALLE *et al*,1998;EJNISMAN *et al*,2002). Foram citadas restrições a outros reagentes. A prata,por exemplo,necessita do controle do nível de acidez para não impregnar os tecidos(CAVALCANTE,2002).No método de Golgi-Kopsch, a impregnação do tecido nervoso não permitiu a visão clara da região superior do neurônio(FREIRE e BOYDE,1990). Enquanto o PGP 9,5 foi muito eficaz, porém tem o custo elevado, pois usa a microscopia confocal (KENNEDY e WENDEISCHAFER,1998; CHEN *et al* 2000).

Maioria dos autores analisou as terminações nervosas em apenas uma estrutura articular (ZIMNY; ONGE; SHUTTE,1985; VANGNESS *et al*, 1998; TIBONE; FECHTER; KAO,1997;CAVALCANTE;RODRIGUES;MATTAR JR, 2004). No presente estudo, os mecanorreceptores foram avaliados nas 3 estruturas principais que estabilizam a articulação do quadril:cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* acetabular. Elas possuem características teciduais específicas e a distribuição das terminações nervosas foi diferente nos 3 tecidos analisados. Na cápsula, elas foram distribuídas aproximadamente em uma mesma região, localizadas profundamente. No ligamento da cabeça femoral estavam distribuídas na região periférica, mais precisamente na região subsinovial, adjacente à bainha periligamentar. Nesta região, localizavam-se a maioria dos vasos e terminações nervosas, o

que foi encontrado também por alguns autores, que estudaram outros ligamentos, no joelho e no tornozelo (AMIR; LOWE; FINSTERBUSH,1995;MICHELSON e HUTCHINS,1995). Enquanto no *labrum*, a presença dos mecanorreceptores foi maior na região periférica do que na central. (CAVALCANTE; RODRIGUES; MATTAR, 2004).

Nos cortes de uma lâmina pôde-se observar impressões visuais diferentes de um mesmo receptor em uma mesma região. Na análise dos cortes, as secções estiveram em diferentes níveis no tecido e o que se viu são às vezes, partes, e não o todo de um mecanorreceptor. Foi necessário que os 4 cortes presentes em uma lâmina fossem cuidadosamente examinados e considerados um a um. Dessa forma diminuiu o índice de erro na identificação, pois outras unidades como vasos, axônios, fibroblastos e tecido adiposo foram corados. Vale salientar, a utilização da hematoxilina eosina em vários cortes, nos 3 tecidos estudados para comparar a coloração de vasos e células. Por outro lado, executaram-se cortes de espessuras variadas de 20 a 60 micrômetros, mas os cortes finos de 6 micrômetros permitiram melhor visualização e dessa forma foram padronizados para esta pesquisa.

Através do método de coloração de Zimny (1998) pôde-se identificar a presença de 3 tipos de mecanorreceptores, além das terminações nervosas livres, confirmando os resultados encontrados na literatura (JOZSA *et al*,1993;FREEMAN e WYKE,1997, PETRIE *et al*,1998;GUANCHE *et al*,1999). Todavia, faltou consenso para os pesquisadores incluírem os mecanorreceptores em uma classificação ideal, o que implicaria em definir critérios morfológicos e eletrofisiológicos. Haus e Halata (1989), encontraram dois tipos de terminações nervosas, corpúsculo de Pacini e o Ruffini, que foi dividido em tipos I e II. Estes autores não identificaram os corpúsculos de Golgi, Por outro lado, Morisawa, definiu 4 tipos de mecanorreceptores, além dos atípicos e não classificados. Enquanto, Del Valle *et al* (1998) classificaram 5 tipos: Lamelares, simples, Pacini, Ruffini, Krause e não classificados. Freeman e Wyke (1967) estabeleceram esses critérios classificatórios em um experimento com animais. Eles executaram a dissecação anatômica dos nervos periféricos dos membros inferiores em gatos e aplicaram testes para avaliar a rapidez do potencial de ação nas terminações nervosas. Em seguida, eles analisaram as terminações nervosas na microscopia de luz, definindo a mais completa classificação dos mecanorreceptores, e esta classificação foi utilizada nesta pesquisa.

Embora a classificação de Freeman e Wyke (1967) seja a mais utilizada, a descrição morfológica e fotográfica dos mecanorreceptores são diversificadas, com características específicas variando entre os autores. (PETRI *et al*, 1998; GUANCHE *et al*, 1999 ; GEORGOULOS *et al*,2001). Estes autores classificaram estruturas que variaram na forma,

tamanho, ramificações e distribuição. Essas peculiaridades estariam por conta dos tecidos diferentes, as modificações na técnica, tipo, espessura do corte ou na concentração do reagente. Vale ressaltar a importância em considerar possíveis variações individuais. Neste estudo, o corpúsculo de Ruffini teve ramificações globulares com extremidade axonal fina. O corpúsculo de Pacini foi arredondado, com lamelas externas, distribuído em pequenos grupos. O corpúsculo de Golgi apresentou-se individualizado, com maior tamanho, fusiforme e em forma de vírgula, enquanto as terminações nervosas livres foram finas curtas ou longas. Houve semelhança morfológica com vários autores (AMIR *et al*, 1995; GUAUCHER *et al*, 1999; HUA HE, WAHTAY, 1998; CAVALCANTE *et al*, 2004).

A principal finalidade deste trabalho foi realizar um estudo quantitativo das terminações nervosas em uma articulação com artrose e comparar com indivíduos sem artrose. Nesta pesquisa, a densidade das estruturas foi o parâmetro mais importante. A densidade traduz a quantidade de células por unidade de área, seguindo os princípios morfométricos e estereológicos conhecidos. Eles tornam a contagem mais precisa e reduzem os riscos de erros (GUNDERSEN E JERSEN, 1987; MANDARIN DE LACERDA, 2003). A maioria dos autores utilizaram a contagem direta em seus trabalhos (FREEMAN E WYKE, 1967; VANGNESS *et al*, 1995; CHEN *et al*, 2000; EJNISMAN *et al* 2002) e alguns optaram por um método histomorfométrico específico (FRANCHI, 1998; CAVALCANTE; RODRIGUES; MATTAR JR, 2004). A escolha do quadril não foi por acaso, pois trata-se de uma articulação com uma grande demanda de estresse e na literatura este tema priorizou o estudo em outras articulações (TIBONE; FETCHER; KAO, 1997; HALATA; WAGNER; BAUMANN, 1999; GAUNCHE *et al*, 1999; HIRASAWA *et al*, 2000). Enquanto, nenhuma publicação esteve relacionada ao quadril artrósico.

A presença dos mecanorreceptores no quadril demonstrou a importância que a estruturas internas (cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum*) têm para a propriocepção e a estabilidade articular, o que foi amplamente divulgado pelos autores no estudo das terminações nervosas em outras articulações (CAUNA *et al*, 1959; FREEMAN; WYKE, 1967; O'CONNOR; GONZALES, 1979; JOZSA *et al*, 1993; HARGET *et al*, 2007; MORAES *et al*, 2008). Por outro lado, as enfermidades articulares causaram prejuízo à propriocepção, pois afetaram diretamente as terminações nervosas (VANGNESS *et al*, 1995; FRANCHI *et al*, 1995),

Os resultados no quadril confirmaram os estudos da literatura, em que a redução significativa dos mecanorreceptores foi observada nas articulações comprometidas por enfermidades. Foi postulado que a instabilidade funcional de uma articulação depois de um

trauma, resulta na diminuição da proteção muscular intrínseca e da coordenação, derivados do reflexo proprioceptivos aferentes (VANGNESS *et al*, 1995). Estes autores tiveram a primazia em descrever os tecidos neurais na articulação glenoumeral. Todavia, seus achados foram mais qualitativos e descritivos que quantitativos. Relacionando a esta pesquisa, cerca de 46,6% dos pacientes referiram alguma forma de trauma no quadril, antes dos sintomas de artrose.

Um interessante estudo avaliou os ligamentos cruzados posteriores em joelhos artrósicos e comparou com ligamentos de joelhos normais em cadáveres (FRANCHI, 1995). Ele apresentou resultados semelhantes a esta pesquisa no quadril, redução significativa dos mecanorreceptores nos joelhos enfermos quando comparado aos joelhos normais.

A idade avançada foi ressaltada como outro fator importante para redução das terminações nervosas. O declínio na propriocepção ocorreu com a idade em joelhos normais e artrósicos e em joelhos artrósicos de todas as idades (BARACK *et al*, 1983; BARRET; COOB; BENTLY, 1991). Morisawa, 1998 foi um dos primeiros a avaliar os mecanorreceptores no ligamento coraco-acromial do ombro, com alterações degenerativas, fraturas e síndrome do impacto. Ele observou redução neural nos indivíduos de idade avançada em ambos os grupos. Todavia, foi relatada a diminuição destas estruturas no joelho de coelhos mais velhos sem nenhuma enfermidade (AYTDOG *et al*, 2006).

Considerando este estudo, não foi possível relacionar a redução dos mecanorreceptores com a idade, pois existia uma importante variabilidade na idade dos pacientes com artrose do quadril e a etiologia básica da enfermidade, foi secundária. Nas pesquisas dos mecanorreceptores encontraram-se outras formas de transformações relacionadas a idade e enfermidades, todavia são apresentações incomuns. Amir, *et al* observaram um aumento das terminações neurais em joelhos artrósicos comparado com os joelhos normais. Enquanto Leuning *et al*, 2000 encontraram um grande número de mecanorreceptores no ligamento da cabeça femoral. Eles consideraram que as alterações são decorrentes de fibras não mielinizadas, dolorosas, nociceptivas, ou seja, são alterações das terminações nervosas livres. O prejuízo biomecânico contribuiu para diminuir a propriocepção na artrite reumatóide (KONTINEN *et al*, 2006). Estes pesquisadores revisaram a literatura e encontraram de outra forma, um aumento nas terminações nervosas livres e relacionaram ao processo inflamatório e a dor. Na presente avaliação sobre artrose do quadril houve uma diminuição evidente no total dos mecanorreceptores no grupo artrose, relacionado ao grupo controle com exceção das terminações nervosas livres e Rufini, quando mantiveram-se em valores aproximadamente iguais em ambos os grupos, em torno de 0,014 por mm². Não

está claro ainda, o significado destes achados. Vale salientar que no grupo artrose, houve uma maior redução no tipo Pacini em relação aos demais receptores, tipo Ruffini e terminações nervosas livre quando comparados os 2 grupos ($p < 0,035$). Isto sugere, que mais pesquisas deverão ser feitas na eletrofisiologia e na biomecânica proprioceptiva para entender, porque há maior perda dos mecanorreceptores rápidos, de aceleração, do tipo Pacini.

De acordo com ULFHAKE *et al* (2002) houve uma perda seletiva dos mecanorreceptores e marcadores alvos nas terminações nervosas por causa da senescência). Esta evidência foi compartilhada por muitos autores (FRANCHI *et al*, 1995; MORISAWA, 1998; GEORGOURIS, 200; MURATLI *et al*, 2004, AYDOG, 2006). Embora não tenha sido utilizado um método quantitativo para os demais tecidos, nesta pesquisa do quadril, observou-se uma redução na celularidade dos tecidos artrósicos quando comparado com tecidos normais. Além dos mecanorreceptores outras células, como os fibroblastos e os condrócitos pareciam reduzidos, enquanto as fibras colágenas pareciam escassas e menos organizadas.

Nas pesquisas dos mecanorreceptores, o joelho, através do ligamento cruzado anterior foi a articulação mais avaliada (ZIMNY *et al*, 1986; HAUS; HALATA, 1990; DEL VALLE *et al*, 1998; MURRAY *et al*, 2000; GEORGOULUS *et al*, 2001; REIDER *et al*, 2003), seguindo-se o ombro (GUANCHE *et al*, 1999; VANGNESS *et al*, 1995; MORISAWA *et al*, 1998; EJNSMAN, 2002).

A reconstrução do ligamento cruzado anterior demonstrou importante papel na recuperação proprioceptiva (REIDER *et al*, 2000). A lesão do cruzamento cruzado anterior apresenta 4 fases histológicas: inflamação, regeneração, proliferação e remodelação. Todavia a membrana sinovial ocupa os bordos da lesão impedindo a cicatrização (MURRAY *et al*, 2000). Foi sugerida a retenção do ligamento cruzado posterior na artroplastias do joelho, como forma de preservar a propriocepção articular (DEL VALLE *et al*, 1998). Por outro lado analisando o quadril, as 3 estruturas, cápsula, ligamento da cabeça femoral e *labrum* não puderam ser preservadas, por ocasião da artroplastia total.

Através da base de dados, encontraram-se poucas publicações acerca dos mecanorreceptores na articulação do quadril (KIM; AZUMA, 1999; LEUNIG *et al*, 2000). Nestes estudos cada autor analisou somente uma estrutura articular, respectivamente o *labrum* e o ligamento da cabeça femoral. Uma avaliação eletrofisiológica promissora foi realizada em quadril de gatos e definiu o momento da ativação dos neurônios aferentes durante o movimento articular (ROSSI; GRIGG, 1982). Um estudo similar à presente pesquisa, avaliou a cápsula e o ligamento da cabeça femoral em 20 pacientes operados de

displasia do quadril e não encontrou mecanorreceptores em nenhum caso. As principais limitações da citada pesquisa foram, a retirada tecidual de uma área restrita na cápsula anterior para o estudo, além da falta de um grupo controle comparativo. Enquanto, Cauna e Maran (1959) analisaram o desenvolvimento dos mecanorreceptores fetais até os 10 anos de idade e encontraram evidentes variações morfológicas nas diferentes faixas etárias.

Relacionadas ao método, foram citadas as principais vantagens na presente pesquisa, como a fácil execução, sem formolização prévia, o baixo custo, a rapidez, entre outros, o que tornou o cloreto de ouro um padrão de coloração universal. Ressaltam-se que as principais limitações deste modelo foram, o risco de impregnação tecidual com sais de ouro e a necessidade da observação comparativa das estruturas em todos os cortes de uma lâmina, para melhor identificação. Na medição dos mecanorreceptores foi necessária a aferição micrométrica da ocular com a objetiva de 40. Cada divisão da objetiva correspondia a 10 micrometros e 71 divisões da objetiva a 100 divisões da ocular, obtendo-se um coeficiente micrométrico de 7,1 (MANDARIM-DE LACERDA, 1994). Vale salientar que no cálculo da densidade não foram realizadas aferições, mas utilizadas as medidas reais da área teste.

Ficou evidente no estudo dos mecanorreceptores, a importância em relacionar o aspecto histológico com a função eletrofisiológica. O desenvolvimento da microneurografia permitiu a instalação de microeletrodos em regiões topográficas do corpo humano e registrar os limiares das terminações nervosas (MACIFIELD, 2005). No futuro, seria necessário o conhecimento de um padrão normal e patológico para cada articulação. Enquanto isso, os estudos histológicos realizados poderão definir as alterações dos mecanorreceptores nas diversas enfermidades.

Surgiu uma nova perspectiva no estudo dos mecanorreceptores, através da identificação dos receptores de membranas e marcadores alvos seletivos (UFHAKE *et al*, 2002; SEDY *et al*, 2004). A perda destes receptores esteve relacionada com a senescência e afetou o desenvolvimento das terminações nervosas.

7 CONCLUSÃO

A densidade total dos mecanorreceptores na artrose do quadril é menor do que no quadril normal ($p = 0,0082$).

8 REFERÊNCIAS

ADACHI, N. OCHI, M; UCHIO Y.; IWASA, J.; RYOKE, K.; KURIWAKA, M. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. **Acta Orthop Scand.**, V.73, n3, p. 330-334, Jan. 2002

ADAMS, D.; SWANSON, S.A.V. Direct measurement of local pressures in the cadaveric human hip joint during simulated level walking. **An. Reumat. Diseas.**, v.44, p.658-666, Mar. 1985.

AYDOG ST, KORKUSUZ P, DORAL MN, TETIK O, DEMIREL HA. Decrease in the numbers of mechanoreceptors in rabbit ACL: the effects of ageing. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.** v.14, n.4, p.325-329, Apr 2006.

AKIYAMA, K.; TAKAKURA, Y.; TOMITA, Y.; SUGIMOTO, K.; TANAKA, Y.; TAMAI, S. Neurohistology of the sinus tarsi and sinus tarsi syndrome. **J. Orthop. Sci**, v. 4, p. 299-303, Feb. 1999.

ALTENBERG, A. Acetabular labrum tears: A cause of hip pain and degenerative arthritis. **Sout. Med. J.**, v 70, p174-175, Feb.1977.

AMIR, G.; LOWE, J.; FINSTERBUSH, A. Histomorphometric analysis of innervations of the anterior cruciate ligament in osteoarthritis. **J. Orthop. Res.**, v. 13, n. 1, p. 78-82, Jan. 1995.

ARMITAGE, P.; BERRY, G. **Statistical methods in medical research**. 3. ed. Oxford: Blackwell, 1994. 620 p.

BALDERSTON, R.; ROTHMAN, N.R.; BOOTH, R.; HOZACK, W. **O Quadril- Procedimentos Clínicos e Cirúrgicos**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996, 518 p.

BARRACK RL, SKINNER HB, COOK SD, HADDAD RJ JR., Effect of articular disease and total knee arthroplasty on knee joint-position sense. **J Neurophysiol.** v. 50, n.3, p.684-687 Sep 1983.

BARRETT DS, COBB AG, BENTLEY G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. **J. Bone Joint Surg.** v. 73, n.1, p.53-56, Jan 1991.

BEARD, D. J.; DOOD, C. A. F.; TRUNDLE, H. R.; SIMPSON, A. H. R. W. Proprioception enhancement for anterior cruciate ligament deficiency. A prospective randomized trial of two physiotherapy regimes. **J. Bone Joint Surg. Br.**, v. 76, n. 4, p. 654-659, July 1994.

BIGLIANI, L.V.; KELKAR, R. ; FLATOW, E.L.; POLLOCK, R.G.; MOW, V.C. Glenohumeral stability. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, n. 330, p.13-3, 1996.

BLUMENTRITT, S. Biomechanical construction principles of the joint in frontal plane. **Orthopadische Klinik.** v.13, p.221-240, apr.1987.

BOMBELLI, R.; SANTORE, R. F.; POSS, R. Mechanics of the normal and osteoarthritis hip. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, n. 182, p.69-78, Jul, 1983

BOUCHARD, S.M.; STEWART, K.J.; PEDERSEN, D.R.; CALLAGHAN, J.J.; BROWN, T.D. Design factors influencing performance of constrained acetabular liners: finite element characterization. **J. Biomechan**, v. 39, p. 883-893, Jan.2005.

CAUNA, N.; MARAN, G. Development and post natal changes of digital pacinian corpuscle (corpuseular lamellosa) in the human hand. **J. Anat.**, v. 93, p. 291-296, JAN. 1959.

CAVALCANTE, M. L. C. **Terminações nervosas na fibrocartilagem triangular do punho:** avaliação histomorfométrica dos mecanorreceptores e terminações nervosas livres. 2002. 97 f. Tese (Doutorado em Ortopedia)–Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CAVALCANTE, M. L. C.; RODRIGUES, C. J.; MATTAR JR., R. Mechanoreceptors and nerve endings of the triangular fibrocartilage in the human wrist. **J. Hand Surg. [Am.]**, v. 29, n. 3, p. 432-435, May 2004.

CHEN, Y. G.; MCCLINTON, M. A.; DA SILVA, M. F.; SHAW WILGIS, E. F. Innervations of the metacarpophalangeal and interphalangeal joints: A micro anatomic and histologic study of the nerve endings. **J. Hand Surg. [Am.]**, v. 25, n. 1, p. 128-133, Jan. 2000.

DE PEDRO, J. A.; MARTIN, A. P.; BLANCO, J. F.; SALVADOR, M.; PEREZ, M. A.; CARDOSO, A. COLLIA, F; ELLIS, S.S.; DOMINGUEZ, J. Histomorphometric study of femoral heads in hip osteoarthritis and osteoporosis. **Histol.Histopathol**, v. 22, p. 1091-1097, Apr 2007

DESHPAND, N.; CONNELLY, D.M.; CULHAN, E.G.; COSTIGAN, P.A. Reliability and validity of ankle proprioceptive measures. **Arch Phys. Méd. Rehabil.**, v.84, p.883-889, Jun.2003

DEL VALLE, M. E.; HARWIN, S. F.; MAESTRO, A.; MURCIA, A.; VEGA, J. A. Immunohistochemical analysis of mechanoreceptors in the human posterior cruciate ligament: a demonstration of its proprioceptive role and clinical relevance. **J. Arthroplasty**, v. 13, n. 8, p. 916–922, Dec. 1998.

DORRELL, J. H; CATERRAL, A. The torn acetabular labrum. **J. Bone Joint Surg. Br.**, v.68b, n.3, p. 400- 403, May 1986.

EJNISMAN, B.; FALOPPA, F.; CARRERA, E. F.; ANDREOLI, C. V.; ALVES, M. T. S.; ODASHIRO, A.; COHEN, M. Estudo imunohistoquímico dos mecanorreceptores do ligamento glenoumeral inferior em cadáveres humanos. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 37, p. 289-298, Jul. 2002.

FRANCHI, A.; ZACCHEROTTI, G.; AGLIETTI, P. Neural System of the human posterior cruciate ligament in osteoarthritis. **J. Arthroplasty.**, v. 10, n. 5, p.679-682, oct.1995.

FREEMAN, M. A.; WYKE, B. The innervation of the knee joint: an anatomical and histological study in the cat. **J. Anat.**, v. 101, pt. 3, p. 505-532, June 1967A.

FREEMAN, M. A.; WYKE, B. Articular reflexes at the ankle joint: an electro myographic study of normal and abnormal influences of ankle joint mechanoreceptors upon reflexes activity in the leg muscles. **Br. J. Surg.**, v. 54, n. 12, p. 990-1001, Dec. 1967B.

FREIRE, M; BOYDE, A. Study Golgi impregnated material using the confocal tandem scanning reflected light microscope. **J. Microsc.**, v. 158, pt. 2, p. 285-290, May 1990.

GARSTANG, S.V.; STITIK,T.P. Osteoarthritis epidemiology, risk factors, and pathophysiology. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.**, v.85, n.11, p.1-11, Nov.2006.

GELBER, P.E; REINA, F; MONLLAU, J.C; YEMA, P; RODRIGUES, A; CACERES, E. Innervation patterns of the inferior glenohumeral ligament: Anatomical and biochemical relevance. **Clinical Anatomy**, v. 19, p.304-311. 2006.

GUANCHE, C.A.; NOBLE, J.; SOLOMONOW, M.; WINK.C.S. Periarticular neural elements in the shoulder joint. **Periartic. Neural. Elem.**, v. 22, N.6, P.615-617, 1999.

GENTLE, M. J. Ankle joint (Artic.Intertarsalis) receptors in the domestic fowl. **Neuroscience**, v. 49, n. 4, p. 991-1000, Aug. 1992.

GEORGOULIS, A. B. ; PAPPA, L. ; MOEBIUS, U. ; MALAMOU–MITSI, Y. ; PAPPA, S. ; PAPAGEORGIOU, C. O. ; AGUANTIS, N. J. ; SOUCACOS, P. N. The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the ACL autograft. **Knee Surg. Sports Traumatol . Arthrosc** , v. 9, p. 365-367, jun.2001.

GRAY, F. R. S. H. **Anatomia**. 29. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. 1147 p.

GRIGG, P.; HOFFMAN, A. Stretch-Sensitive afferent neurons in cat knee joint capsule: Sensitivity to axial and compression stresses and strains. **J. Neurophysiol.**, v. 75, n. 5, p. 1871-1877, May 1996.

GROSS, M. T.; EVERTS, J. R.; ROBERSON, S. E.; ROSKIN, D. S.; YOUNG, K. D. Effect of don joy ankle ligament protector and air cast sport–stirrup arthoses on functional performance. **J. Orthop. Sports Phys. Ther.**, v. 19, n. 3, p. 150-156, Mar. 1994.

GUILAK, F.; FERMON, B; KEEFE, F. J.; KRAUS, V.B.; OLSON, S. A.; PISE TSKY, D. S., SETTON, L. A.; WEINBERG, J. B. The role of biomechanics and inflammation in cartilage injury and repair. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, n.423, p.17-26, Jun. 2004.

GUNDERSEN, H. J.; BENDTSEN, T. F.; KORBO, L.; MARCUSSEN, N.; MOLLER, A.; NILSEN, K.; NYENGAARD, J. R.; PAKKENBERG, B.; SORENSEN, F. B.; VESTERBY, A.; WESTER, M. J. Some new, simple and efficient stereological methods and their use in pathological research and diagnosis. **Apmis**, v. 96, n. 5, p. 379-394, May 1988.

- GUNDERSEN, H. J.; JENSEN, E. B. The efficiency of the systematic sampling in stereology and its prediction. **J. Microsc.**, v. 147, pt. 3, p. 229-263, Sept. 1987.
- HAGERT, E.; FORSGREN, S.; LJUNG, B. O. Differences in the presence of mechanoreceptors and nerve structures between wrist ligaments may imply differential roles in wrist stabilization. **J. Orthop. Res.**, v. 23, p. 757- 763, Jan. 2005.
- HAGERT, E; ELIAS, M. G.; FORSGREW, S.; LYUNG, B. O. Immunohistochemical Analysis of Wrist Ligament Innervation in relation to their structural composition, **J. Hand Surg.**, v. 32 a, n.1, p. 30-36, Jan 2007.
- HALATA, Z.; HAUS, J. The ultra structure of sensory nerve endings in human anterior cruciate ligament. **Anat. Embryol. (Berl.)**, v. 179, n. 5, p. 415–421, Jan. 1989.
- HARRIS, W.H. Etiology of Osteoarthritis of the Hip. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, n.213, p. 20-23, Aug. 1986
- HAUS, J.; HALATA, Z. Innervation of the anterior cruciate ligament. **Intern. Orthop.**, v. 14, n. 3, p. 293–296, dec. 1990.
- HE, X.H; TAY, S.S.W; LING, E.A. Sensory nerve endings in monkey hip joint capsule: A morphological investigation. **Clinical Anatomy** ,v.11, p.81-85, march 1997
- HEWITT, J.D.; GLISSON, R.; VAILT, P.; Regional material properties of the human hip joint capsule ligaments. **J. Orthop. Res.**, v. 13, n. 3, p. 359-364, May. 2001.
- HIRASAWA, Y; OKAJIMA, S; OHTA, M; TAKIOKA T. Nerve distribution to the human knee joint: Anatomical and immunohistochemical study. **International orthopaedics**, v. 24, p. 1-4, jan 2000.
- IPAVEC, M; BRAND, R.A.; PEDERSEN, D. R., MAVCIC, B.; IGLIC, V. K.; IGLIC, A. Mathematical modeling of stress in the hip during gait. **J. Biomech.**, v32, p. 1229-1235, Nov. 1997
- IPPOLITO, E.; ISHII, Y.; PONSETI, I. V. Histochemical, and ultrastructural studies of the hip joint capsule and ligamentum teres in congenital dislocation of the hip. **Clin. Orthop. Rel. Res.** n. 146, n. 5, p. 246–258, Jan. 1980.
- JACOBSEN, S.; HOLM, S. S.; SOBALLE, K.; GEBUHR, P.; LUND, B. Hip dysplasia and osteoarthritis. **Acta Orthopaedica**, v 72, n. 2, p. 149- 158, 2005
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica, 7ª Ed.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 388p.
- JOZSA, L.B.; BALINT, J.; LANNUS, P.; JARVINE, M.; LENTO, M. Mechanoreceptors in human myotendinous junction. **Muscle and Nerve**, v. 16, p. 453–457, Jan. 1993.
- KAKUDA, N.; NAGAOKA, M. Dynamic response of human muscle spindle afferents to stretch during voluntary contraction. **J. Physiol.**, v. 513, n. 2, p. 621–628, Sept. 1998.

- KAMPA, R. J.; PRASRHOFFER, A.; WARR, D. J. L.; PATTISON, R. M. The interneuous safe zone for incision of the capsule of the hip. **J. Bone Joint Surg. Br**, v.89-b, n.7, p. 71-976, Jul. 2007
- KATO, J.; UDDMAN, R.; SUNDLER, F.; KURISV, K. Immunohistochemical study of the innervation of the boundary area of the hard and soft palates of the rat. **Acta Anat.**, v. 163, n. 2, p. 92–98, July 1998.
- KENNEDY, W. R.; WENDELSCHAFER–CRABB, G. The innervations of human epidermis. **J. Neurological Sci.**, v. 155, p. 184–90, Jan. 1998.
- KERSNIC, B.; PRASRHOFFER, A.; IGLIC, V. K.; SRAKAR, F.; ANTOLIC, V. In creased incidence of arthrosis in women crowd be related to femoral and pelvic shape. **Arch.Orthop.Trauma Surg.**, v. 116, p.345-347, Jun. 1996
- KHALSA, P. S.; HOFFMAN, A. H.; GRIGG, P. Mechanical states encoded by stretch – sensitive neurons in feline joint capsule. **Neurophysiology**, v. 76, n. 1, p. 175–187, Jan. 1996.
- KLIM, Y.T. The nerve endings of the acetabular labrum. **Clin. Orthop. Rel. Res**, n.320, p. 176-181, May. 1995.
- KONRADSEN, L. Sensori – motor control of the uninjured and injured human ankle. **J. Electromyogr. Kinesiol.**, v. 12, n. 3, p. 199–203, Dec. 2002.
- KONRADSEN, L.; HOLMER, P.; SONDERGAAD, L. Early mobilizing treatament for grade III ankle ligaments injuries. **Foot and Ankle**, v. 12, p. 69-73, oct. 1991.
- KONTTINEN, Y. T.; TIANEN, V. M.; BARRENA, E. G.; HUKKANEN, M.; SALO, J. Innervation of the joint and Role of Neuropeptide **An.N.Y. Acad Sci.**, v. 1069, p. 149-154, 2006
- HALASI, T.; KYNSBURG T.; KYNSBURG, A; TALLAY, A. BERKES, I. Changes in joint position sense after surgically treated chronic lateral ankle instability. **J. Sports. Méd. Br.**, v.39, p: 818-824, Nov. 2005
- LAGE, L.A.; COSTA, R.C.; VILLAR, R.N.; A importância do “*labrum*” acetabular: revisão da literatura. **Rev. Bras. Orthop.**, v. 85, n.10, p.792-796, Out.1996.
- LANE, N. E.; LIAN, K.; NEVITT, M. C.; ZMUDA, J. M.; LUI, L.; WANG, J.; FONTELHA, M.; UMBLAS, N.; ROSENBAACH, M.; LEON, P.; CORR, M. Frizzled-related protein variants are risk factors for hip osteoarthritis. **Arthrit. Reumat.**, v. 54, n. 4, p. 1246- 1254, Apr. 2006
- LEUNIG M; BECK M; STAUFFER E; HERTEL R; GANZ R. Free nerve endings in the ligamentum capitis femoris. **Acta orthop. Scand.** 71, n.5, p.452-454,2000.
- MACEFIELD, V. G. Physiological characteristics of low threshold mechanoreceptors in joints, muscle and skin human subjects. **Clin. Experimen. Pharmaphysiol.**, v.32, p. 135-144, Oct, 2004

- MANDARIM-DE-LACERDA, C. A. **Manual de Quantificação Morfológica**, 2ª Ed. Rio de Janeiro: Cebio, 1994. 83p.
- MANDARIM-DE-LACERDA, C. A. Stereological tools in biomedical research. **An. Acad. Bras. Ciências**, v. 76, n. 4, p. 469–486, Sept. 2003.
- MANUCEAU, J. Modèle à trois dimensions de l'articulation de la hanche. **French J. Orthop. Surg.**; v. 77, n. 3, p.293-300, 1991.
- MAVICIC, B.; SLIVNIK.; ANTOLIC,V.; IGLIC,A.;IGLIC, V.K. H. Height contact hip stress is related to the development of hip pathology with increasing age. **Clin. Biomechan** v. 19, p. 939-943, Jun. 2004.
- MCKIBBIN, B.; SHEFFIELD. Anatomical Factors in the Stability of the Hip Joint in the Newborn. **J. Bone Joint Surg. Br.**, v. 52b, n.1, p. 148-159, Feb. 1970
- MCKINLEY, T. O.; RUDERT, M. J.; KOSS, D. C.; BROWN, T. D. Incongruity versus instability in the etiology of posttraumatic arthritis. **Clin Orthop. Rel. Res**, n. 423, p.44-51, Jun 2004.
- MICHELSON, D. J.; HUTCHINS, C. Mechanoreceptors in human ankle ligaments. **J. Bone Joint Surg. [Br]**, v. 77, n. 2, p. 219–224, Mar. 1995.
- MILLWARD- SADLER, S. J.; SALTER,D.M. Integrin- Dependent Signal cades in chondrocyte mechanotrans duction. **An Biomed. Engin**, v 32, n.3, p. 435-446, Mar. 2004
- MOGYOROS, I.; LIN, C.; DOWLA, S.; GROSSKREVTZ, J.; BRUKE, D. Strength – duration properties and their voltage dependence at different sites along the median nerve. **C. Neurophysiol.**, v. 110, p. 1618–1624, Mar. 1999.
- MOON, M. S.; KIM, Y. S. Collagen fibres and mechanoreceptors in regenerated menisci of rabbits. **International Orthop.**, v. 21, p. 329–342, June 1996.
- MORAES, M. R. B.; CAVALCANTE, M. L. C.; LEITE, J. A. D.; FERREIRA, F. V.; CASTRO, A. J. O.; SANTANA,M. G. Histomorphometric Evaluation of Mechanoreceptors and Free Nerve Endings in Human Lateral Ankle Ligaments. **Foot Ank. Internat.**, v. 29, n.1, p. 87-90, Jan. 2008.
- MORISAWA, Y. Morphological study of mechanoreceptors on the coracoacromial ligament. **J. Orthop. Sci.**, v. 3, p. 102–110, Jan. 1998.
- MOTULSKY, H. **Intuitive biostatistics**. Oxford: Oxford University Press, 1995. 386 p.
- MURRAY MM, MARTIN SD, MARTIN TL, SPECTOR M. Histological changes in the human anterior cruciate ligament after rupture, **J Bone Joint Surg Am**, v. 82A, n.10, p.1387-1397, October, 2000
- MURATLI, H. H.; BIÇIMOĞLU, A; TABAK, Y. A.; ÇELEBI, L; PAKEL, I. Mechanoreceptor evaluation of hip joint capsule and ligamentum capitis femoris in

developmental hip dysplasia: a preliminary study. **J. Pediat.Orthop.**, v.13, n.5; p299-302, Apr. 2003

NAKAMURA, T.; YABE, Y.; HORIUCHI, Y. Dinamic changes in the shape of the triangular fibrocartilage complex during rotation demonstrated with high resolution magnetic resonance imaging. **J.Hand Surg. [Br.]**, v. 24, n. 3, p. 338–341, June 1999 .

NAKAKURA–OHSHIMA, K.; HAYASHI, S.; ATSUMI, Y.; WAKISAKA, S.; ATSUMI, Y.; WARISAKA, S.; NOZAWA–INOVE, K.; MAEDA, T. Immunocytochemical detection of S-100 β in the periodontal Ruffini endings in the rat incisor. **Neurosc. Letters**, v. 258, p. 163–166, Oct. 1998.

O’CONNOR, B. L.; GONZALES, J. Mechanoreceptors of the medial collateral ligament of the cat knee joint. **J. Anat.**, v. 129, n. 4, p. 719–729, Apr. 1979.

PARDINI; SOUZA; RONDINELLI. **O Quadril do adulto** , 1^a Ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.

PARE, M; BETHETS, C; CORNU, O. Pancy of presumptive Ruffini corpuscles in the index finger pad of humans. **J. of Comaprative Neurology**, v. 456. p.260-266. (2003)

PETRIE, S.; COLLINS, J.; SOLOMONOW, M.; WINK, C.; CHUINARD, R. Mechanoreceptors in the palmar wrist ligaments. **J. Bone Joint Surg. [Br]**, v. 79–78, p. 491-496, Feb. 1997.

PETRIE, S.; COLLINS, J. G.; SOLOMONOW, M.; WINK, C.; CHUINARD, R.; D’RAMBROSIA, R. Mechanoreceptors in the human elbow ligaments. **J. Hand Surg. [Am.]**, v. 23, n. 3, p. 512–518, May 1998.

PIMENTA, L. S. M.; OLIVEIRA, F. M. Lesões traumáticas de tornozelo. **Rev. Bras. Méd.**, v. 51, n. 11, p. 1566–1582, Nov. 1994.

RADIN, E. L.; ROSE, R. M. Role of Subchondral Bone in Initiation and Progression of Cartilage Damage. **Clin. Orthop. Rel. Res** n. 213, p. 34-40, aug 1986.

REIDER,B.; ARCAND, M.A.; DIEHL, L.H.; MROCZEK.; ABULÊNCIA,A.; STROUD,C.; PALM,M.; GILBERTSON, J.; STASZAK, PATRICIA. Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. **J. Arthorosc. Rel. Surg.**; v. 19, n1, p.2-12, Jan.2003.

REZNIK, G.; IGLIC, V.K; IGLIC, A.; ANTOLIC, V.; KRAMBERGER, S.; VENGUST, R. Higher peak contact hip stress predetermines the side of hip involved idiopathic. **Clin. Biomechan** v. 22, p. 1119-1124, Feb. 2007.

ROSENTHAL,D.I; SCOTT, J.A. Biomechanics important to interpret radiographs of the hip. **Skeletal Radiology** v.9, p.185-188, 1983.

ROSSI, A.; GRIGG, P. Characteristics of hip joint mechanoreceptors in the cat. **Neurophysiology**, v. 47, p. 1029-1042, June 1982.

SAKAMOTO, N.; YAMASHITA, T.; TAKEBAYASHI, T.; SEKINE, M. ISHII, S. And electro physiologic study of mechanoreceptors in the sacroiliac joint and adjacent tissues. **SPINE**. v. 26, n. 20, p.E468-e471, apr. 2001.

SAMPAIO, T. C. F. V. S.; SOUZA, J. M. E. Reeducação proprioceptiva nas lesões do ligamento cruzado anterior do joelho. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 29, n. 5, p. 303–308, may 1994.

SCHMIDT, R.; CORDIER, E.; BERTSCH, C.; ELIS, E.; NELLER, S.; BENESCH, S.; HERBST, A.; ROSENBAUM, D.; CLAES, L. R. Reconstruction of the lateral ligaments: Do the anatomical procedures restore physiologic ankle kinematics? **Foot and Ankle**, v. 25, p. 31-36, Jan.2004.

SEDY, J.; SZEDER, V.; WALRO, J. M.; REN, Z. G.; NANKA, O.; TESSAROLLO, L. BLUM. M. S.; GRIM, M.; KUCERA, J. Pacinian Copuscle, Development involves multiple try signaling pathways. **Dynam. Develop.** v. 23 p. 551-563, Setp. 2004

TAKEBAYASHI, T.; YAMASHITA, T.; MINAKI, Y.; ISHII, S. Mechanosensitive afferent units in the lateral ligament of the ankle. **J. Bone Joint Surg. [Br]**, v. 79, n. 3, p. 490-493, May 1997.

TAKEBAYASHI, T.; YAMASHITA, T.; SAKAMOTO, N.; YAMADA, Y.; MINAKI, Y. Biomechanical characteristic of the lateral ligament of the ankle joint. **J. Foot Ankle Surg.** v.41 (3), p. 154-7, Jun. 2002.

TEURLINGS, L.; MILLER, G. J; WRIGHT, T. W. Pressure, mapping of the radioulnar carpal joint: Effects of ulnar lengthening and wrist position. **J. Hand Surg. [Br]**, v. 25, n. 4, p. 346-49, May 2000.

TIBONE, J. E.; FECHTER, J.; KAO, J. T. Evaluation of a proprioception pathway in patients with stable and unstable shoulders with somatosensory cortical evoked potentials. **. Shoulder Elbow Surg.**, v. 6, p. 440–443, May 1997.

TONNIS, D; DORTMUND; HEINECKE, A; MÜNSTER. Acetabular and femoral anteversion: relation ship with osteoarthritis of the hip. **J. Bone Joint Surg. Br.**,v. 81-a, n. 12, Dec. 1999

ULFHAKE, B.; BERGMAN, E.; FUNDIN, B. T. IPARIMENT OF PERIPHERAL SENSORY INNERVATION IN SENESCENSE. **Auton. Neurosc.Bas.Clin** v. 96, p. 43-49, 2002.

VANGSNESS JR.; C. T.; ENNIS, M.; TAYLOR, J. G.; ATKINSON, R. Neural anatomy of the glenoumeral ligaments labrum and bursa subacromial. **J. Arthroscopy**, v. 11, p. 180–184, Apr. 1995.

VANNUCCI, A. B. ; LATORRE, L. C. ; IKEHARA, W. ; ZERBINI, C. A. F. Osteoartrrose, **Rev. Brás. Medic.** v. 59, p.1-8, Dez. 2002.

VUILLERME, N.; CHENU, O.; DEMONGEOT, J.; PAYAN, Y. Improving human ankle joint position sense using an artificial tongue-placed tactile biofeedback. **Neuroscience Letters**, v. 405, p.19-23, Jun. 2006.

WU, J.P.; KIRK, T.B.; ZHENG, M.H.; Study of the collagen structure in the superficial zone in a physiological state of articular cartilage using a 3 D confocal imaging technique. **J. Orthop. Surg. Resear.** V. 3, n.29, p:30-36, Jul, 2008.

WATANABE, L.S; Ultrastructures of mechanoreceptors in the oral mucosa. **Anatomical Science International.** V. 79, p.55-61, jan.2004

WELLS, P.B; THOMSEN; JONE, M.A; BAEK, S; HUMPHREY, J.D. Histological evidence for the role of mechanical stress in modulating thermal denaturation of collagen. **Biomech model mechanbiol**, v.4, p.201-210, nov 2005.

ZIMNY, L. M. Mechanoreceptors in articular tissues. **J. Anat.**, v. 182, p. 16-32, Dec. 1988.

ZIMNY, L. M.; ONGE, M.; SCHUTTE, M. A modified gold chloride method for demonstration of nerve endings in frozen sections. **Stain Technology**, v. 60, p. 305–306, May 1985.

ZIMNY, L. M.; SCHUTTE, M.; DABEZIES, E. Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament. **The Anatomical Record**, v. 214, p. 204-209, Dec. 1986.

ANEXO A

ARTROSE QUADRIL CLASSIFICAÇÃO BOMBELLI (1983)		
FC	NORMAL Normotrófica	ALTERADO Hipertrófica
ACD	128° A 135°	Atrófica < 128° (varo) > 135° (valgo)
FA	Horizontal	Súpero lateral Súpero medial

FC- Formato da cabeça femoral

ACD – Ângulo cérico diafisário

FA – Formato do acetábulo

Anexo B.

Classificação das terminações nervosas segundo Freeman e Wyke (1967)

TIPO	MORFOLOGIA	FISIOLOGIA	ELETROFISIOLOGIA
I Ruffini	Pequeno Mielinizado	Cápsula delgada Corpúsculo globular	Baixo limiar adaptação lenta
II Pacini	Médio Mielinizado	Corpúsculo com cápsula espessa	Baixo limiar Adaptação rápida
III Golgi	Grande Mielinizado	Cápsula delgada corpúsculo fusiforme	Baixo limiar Adaptação lenta
IV Terminações Livres	Muito Pequeno Mielinizado	Plexus Terminações livres	Alto limiar Receptores de dor

FONTE: FREEMAN E WYKE (1967)

ANEXO C

HUWC/CEP Comitê de Ética em Pesquisa CEd-CEP- 007.06.03



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 HOSPITAL UNIVERSITÁRIO WALTER CANTÍDIO
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Rua Capitão Francisco Pedro, 1290 – Rodolfo Teófilo – 60.430-370 – Fortaleza-CE
 FONE: (85) 3366-8589 / 4011-8213 - FAX: (85) 281-4961 - E-MAIL: cephuwc@huwc.ufc.br

Protocolo nº: 007.06.01

Pesquisador Responsável: Miguel Ricardo Barbosa Moraes

Departamento / Serviço: Departamento de Pós-graduação em Cirurgia

Título do Projeto: "Mecanorreceptores na Articulação do Quadril Artrósico."

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio analisou na sessão do dia 05/06/06 o projeto de pesquisa: "**Mecanorreceptores na Articulação do Quadril Artrósico**", tendo como pesquisador responsável Miguel Ricardo Barbosa Moraes.

Baseando-se nas normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde (Resoluções CNS 196/96, 251/97, 292/99, 303/00, 304/00, 347/05, 346/05), o Comitê de Ética resolve classificar o referido projeto como: **APROVADO**

Fortaleza, 08 de junho de 2006 .

Marta M. P. Medeiros
 Coordenadora do CEP - HUWC

Prof.ª Dr.ª Marta M. de C. Medeiros
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
 CEP-HUWC/CEP

APÊNDICE A

QUADRIL ARTRÓSICO																	
NÚMERO DE TERMINAÇÕES NERVOSAS																	
IDT*	CÁPSULA					LCF					LABRUM						
	RU	PA	GO	TNL	ST	RU	PA	GO	TNL	ST	RU	PA	GO	TNL	ST	TO	
LAS	1	1	0	0	2	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	9	
AND	1	1	0	0	2	1	1	1	0	3	1	0	0	2	3	8	
FSL	0	2	0	1	3	2	2	1	1	6	2	2	1	0	5	14	
PNB	0	2	0	1	3	1	1	1	1	4	0	1	1	1	3	10	
EMC	1	2	1	2	6	0	2	2	1	5	1	0	1	1	3	14	
EPL	1	1	0	1	3	1	2	1	2	6	2	0	1	0	3	12	
FSS	1	1	0	0	2	0	1	1	1	3	2	2	1	2	7	12	
APS	1	1	1	1	4	1	1	0	2	4	1	0	1	1	3	11	
JVA	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	6	
FPSO	1	2	1	0	4	0	1	1	1	3	1	0	1	2	4	11	
WDP	1	0	1	4	6	0	2	0	0	2	1	1	0	2	4	12	
JNN	0	1	0	1	2	2	1	0	1	4	2	1	0	1	4	10	
RJN	0	0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	2	0	1	3	6	
FPL	1	1	1	1	4	2	1	1	1	5	1	1	1	1	4	13	
APS	1	2	0	1	4	1	1	1	1	4	0	2	0	1	3	11	
RBC	1	2	1	2	6	1	1	1	0	3	0	1	1	1	3	12	
GHS	2	1	0	1	4	2	2	2	1	7	1	1	1	1	4	15	
FSF	0	0	0	1	1	0	3	1	1	5	1	1	1	1	4	10	
RNN	0	1	1	1	3	1	1	0	0	2	1	2	0	1	4	9	
FRN	1	1	1	0	3	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	6	
JAPD	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2	5	
JAPE	1	1	1	1	4	1	0	1	1	3	1	1	0	1	3	10	
JD	1	0	1	1	3	1	0	1	0	2	1	1	2	1	5	10	
NFS	0	0	1	2	3	0	2	0	2	4	1	2	1	1	5	12	
OLQ	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	1	0	1	2	4	8	
ABS	1	2	0	2	5	0	0	1	2	3	1	1	0	1	3	11	
AFSB	1	1	1	1	4	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	6	
JIS	0	1	0	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	0	2	6	
RNAO	1	1	1	2	5	1	1	0	2	4	1	1	1	2	5	14	
FAS	0	0	0	2	2	0	2	0	1	3	0	2	0	0	2	7	
MED	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	10	
DP	0,5	0,7	0,51	0,89	1,5	1	0,7	0,61	0,68	1,6	0,6	0,8	0,56	0,64	1,3	2,8	
MÉDIA	0,7	1	0,53	1,03	3,2	1	1,1	0,67	0,87	3,33	0,9	0,9	0,6	1	3,43	10	

IDT * -

Identidade

RU- Ruffini

PA-Pacini

GO- Golgi

TNL- Terminações Nervosas Livres

TO-

ST- Subtotal

Total

APÊNDICE B**QUADRIL NORMAL****NÚMERO DE TERMINAÇÕES NERVOSAS**

DT	CÁPSULA					LCF					LABRUM						
	IP	RU	PA	GO	TNL	ST	RU	PA	GO	TNL	ST	RU	PA	GO	TNL	ST	TO
2171		3	1	1	1	6	1	2	1	1	5	2	2	1	0	5	16
2394		1	1	1	1	4	0	2	1	1	4	2	2	1	2	7	15
2075		1	1	0	2	4	0	3	1	1	5	1	1	1	1	4	13
1590		2	2	0	1	5	1	1	1	1	4	1	1	1	0	3	12
2547		3	3	1	1	8	1	3	1	1	5	2	1	1	2	6	19
2643		1	2	1	1	5	1	2	1	2	6	1	1	1	2	5	16
2442		2	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	2	1	1	5	14
2619		1	2	1	1	5	2	4	0	0	6	1	1	2	2	6	17
1029		1	1	1	2	5	2	2	2	1	7	1	1	2	2	6	18
1620		1	3	2	1	7	0	2	1	2	5	1	0	1	1	3	15
1024		1	1	0	1	3	1	2	2	1	6	1	3	1	1	6	15
1612		1	2	1	1	5	0	1	1	1	3	0	0	0	2	2	10
1432		1	1	0	1	3	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	9
2706		1	2	2	2	7	1	1	1	2	5	2	2	1	1	6	18
1528		0	1	1	1	3	1	1	1	2	5	0	1	1	1	3	11
MED		1	1	1	1	5	1	2	1	1	5	1	1	1	1	5	15
DP		0,82	0,74	0,64	0,41	1,51	0,68	1,01	0,46	0,56	1,26	0,64	0,80	0,53	0,70	1,54	3,02
MÉDIA		1,33	1,60	0,87	1,20	5,00	0,80	1,80	1,07	1,20	4,80	1,13	1,27	1,00	1,27	4,67	14,53

APÊNDICE C

ARTROSE Ruffini									
Cápsula			LCF		Labrum		Quadril		
IDT	ÁREA	RU	ÁREA	RU	ÁREA	RU	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
LAS	62	1	93	1	62	1	217	3	0,01382488
AND	62	1	93	1	62	1	217	3	0,01382488
FSL	62	0	93	2	62	2	217	4	0,01843318
RNB	62	0	31	1	62	0	155	1	0,00645161
EMC	93	1	93	0	62	1	248	2	0,00806452
EPL	62	1	62	1	93	2	217	4	0,01843318
FSS	62	1	31	0	93	2	186	3	0,01612903
APSE	93	1	62	1	62	1	217	3	0,01382488
JVA	62	1	62	0	62	1	186	2	0,01075269
FPSO	124	1	62	0	62	1	248	2	0,00806452
WDP	93	1	62	0	62	1	217	2	0,00921659
JNN	62	0	93	2	93	2	248	4	0,01612903
RJN	62	0	31	0	62	0	155	0	0
FPL	93	1	93	2	124	1	310	4	0,01290323
APSD	93	1	93	1	93	0	279	2	0,00716846
RBC	124	1	93	1	93	0	310	2	0,00645161
GHH	93	2	124	2	93	1	310	5	0,01612903
FSF	31	0	93	0	124	1	248	1	0,00403226
RNN	93	0	62	1	93	1	248	2	0,00806452
FRN	93	1	31	0	62	1	186	2	0,01075269
JAPD	62	1	31	0	31	1	124	2	0,01612903
JAPE	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
JD	93	1	31	1	93	1	217	3	0,01382488
NFS	62	0	62	0	93	1	217	1	0,00460829
OLQ	93	0	93	1	93	1	279	2	0,00716846
ABS	93	1	93	0	62	1	248	2	0,00806452
AFSB	93	1	62	0	62	0	217	1	0,00460829
JIS	31	0	62	0	62	1	155	1	0,00645161
RNAO	93	1	93	1	124	1	310	3	0,00967742
FAZ	62	0	93	0	62	0	217	0	0
MED	93	1	77,5	1	62	1	217	2	0,009447
DP	22,6	0,5	26,2	0,7	22,6	0,58	49,3	1,2	0,00499796
MÉDIA	78,5	0,7	72,3	0,7	78,5	0,93	229,4	2,3	0,00999787

APÊNDICE D

CONTROLE Ruffini									
Cápsula		LCF		<i>Labrum</i>		Quadril			
IDT	ÁREA	RU	ÁREA	RU	ÁREA	RU	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
2171	93	3	93	1	93	2	279	6	0,02150538
2394	62	1	62	0	93	2	217	3	0,01382488
2075	62	1	93	0	93	1	248	2	0,00806452
1590	93	2	93	1	93	1	279	4	0,01433692
2547	124	3	93	1	93	2	310	6	0,01935484
2643	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
2442	93	2	93	1	93	1	279	4	0,01433692
2619	93	1	93	2	93	1	279	4	0,01433692
1029	93	1	124	2	93	1	310	4	0,01290323
1620	93	1	93	0	93	1	279	2	0,00716846
1024	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
1612	124	1	62	0	31	0	217	1	0,00460829
1432	93	1	62	0	62	1	217	2	0,00921659
2706	124	1	93	1	124	2	341	4	0,01173021
1528	93	0	124	1	62	0	279	1	0,00358423
MED	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01173021
DP	18,40	0,82	18,40	0,68	20,96	0,64	35,54	1,53	0,005
MÉDIA	95,07	1,33	90,93	0,8	86,8	1,13	272,8	3,27	0,01176512

APÊNDICE E

ARTROSE- Pacini									
Cápsula			LCF		Labrum		Quadril		
IDT	ÁREA	PA	ÁREA	PA	ÁREA	PA	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
LAS	62	1	93	1	62	1	217	3	0,01382488
AND	62	1	93	1	62	0	217	2	0,00921659
FSL	62	2	93	2	62	2	217	6	0,02764977
RNB	62	2	31	1	62	1	155	4	0,02580645
EMC	93	2	93	2	62	0	248	4	0,01612903
EPL	62	1	62	2	93	0	217	3	0,01382488
FSS	62	1	31	1	93	2	186	4	0,02150538
APSE	93	1	62	1	62	0	217	2	0,00921659
JVA	62	1	62	0	62	0	186	1	0,00537634
FPSO	124	2	62	1	62	0	248	3	0,01209677
WDP	93	0	62	2	62	1	217	3	0,01382488
JNN	62	1	93	1	93	1	248	3	0,01209677
RJN	62	0	31	0	62	2	155	2	0,01290323
FPL	93	1	93	1	124	1	310	3	0,00967742
APSD	93	2	93	1	93	2	279	5	0,01792115
RBC	124	2	93	1	93	1	310	4	0,01290323
GHH	93	1	124	2	93	1	310	4	0,01290323
FSF	31	0	93	3	124	1	248	4	0,01612903
RNN	93	1	62	1	93	2	248	4	0,01612903
FRN	93	1	31	1	62	0	186	2	0,01075269
JAPD	62	0	31	1	31	0	124	1	0,00806452
JAPE	93	1	93	0	93	1	279	2	0,00716846
JD	93	0	31	0	93	1	217	1	0,00460829
NFS	62	0	62	2	93	2	217	4	0,01843318
OLQ	93	0	93	1	93	0	279	1	0,00358423
ABS	93	2	93	0	62	1	248	3	0,01209677
AFSB	93	1	62	1	62	0	217	2	0,00921659
JIS	31	1	62	1	62	1	155	3	0,01935484
RNAO	93	1	93	1	124	1	310	3	0,00967742
FAS	62	0	93	2	62	2	217	4	0,01843318
MED	93	1	77,5	1	62	1	217	3	0,01290323
DP	22,64	0,72	26,17	0,73	22,64	0,76	49,25	1,23	0,00572483
MÉDIA	78,53	0,97	72,33	1,13	78,53	0,90	229,40	3,00	0,01

APÊNDICE F

CONTROLE Pacini									
Cápsula	LCF		<i>Labrum</i>			Quadril			
IDT	ÁREA	PA	ÁREA	PA	ÁREA	PA	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
2171	93	1	93	2	93	2	279	5	0,01792115
2394	62	1	62	2	93	2	217	5	0,02304147
2075	62	1	93	3	93	1	248	5	0,02016129
1590	93	2	93	1	93	1	279	4	0,01433692
2547	124	3	93	3	93	1	310	7	0,02258065
2643	93	2	93	2	93	1	279	5	0,01792115
2442	93	1	93	1	93	2	279	4	0,01433692
2619	93	2	93	4	93	1	279	7	0,02508961
1029	93	1	124	2	93	1	310	4	0,01290323
1620	93	3	93	2	93	0	279	5	0,01792115
1024	93	1	93	2	93	3	279	6	0,02150538
1612	124	2	62	1	31	0	217	3	0,01382488
1432	93	1	62	0	62	1	217	2	0,00921659
2706	124	2	93	1	124	2	341	5	0,01466276
1528	93	1	124	1	62	1	279	3	0,01075269
MED	93	1	93	2	93	1	279	5	0,01792115
DP	18,40	0,74	18,40	1,01	20,96	0,80	279	5	0,01629195
MÉDIA	95,07	1,60	90,93	1,80	86,80	1,27	279	5	0,01629195

APÊNDICE G

ARTROSE Golgi									
Cápsula	LCF			Labrum			Quadril		
IDT	ÁREA mm ₂	GO	ÁREA mm ₂	GO	ÁREA mm ₂	GO	Soma área	Soma recp	Dens
LAS	62	0	93	1	62	1	217	2	0,00921659
AND	62	0	93	1	62	0	217	1	0,00460829
FSL	62	0	93	1	62	1	217	2	0,00921659
RNB	62	0	31	1	62	1	155	2	0,01290323
EMC	93	1	93	2	62	1	248	4	0,01612903
EPL	62	0	62	1	93	1	217	2	0,00921659
FSS	62	0	31	1	93	1	186	2	0,01075269
APSE	93	1	62	0	62	1	217	2	0,00921659
JVA	62	1	62	0	62	0	186	1	0,00537634
FPSO	124	1	62	1	62	1	248	3	0,01209677
WDP	93	1	62	0	62	0	217	1	0,00460829
JNN	62	0	93	0	93	0	248	0	0
RJN	62	1	31	0	62	0	155	1	0,00645161
FPL	93	1	93	1	124	1	310	3	0,00967742
APSD	93	0	93	1	93	0	279	1	0,00358423
RBC	124	1	93	1	93	1	310	3	0,00967742
GHH	93	0	124	2	93	1	310	3	0,00967742
FSF	31	0	93	1	124	1	248	2	0,00806452
RNN	93	1	62	0	93	0	248	1	0,00403226
FRN	93	1	31	0	62	0	186	1	0,00537634
JAPD	62	1	31	0	31	1	124	2	0,01612903
JAPE	93	1	93	1	93	0	279	2	0,00716846
JD	93	1	31	1	93	2	217	4	0,01843318
NFS	62	1	62	0	93	1	217	2	0,00921659
OLQ	93	0	93	1	93	1	279	2	0,00716846
ABS	93	0	93	1	62	0	248	1	0,00403226
AFSB	93	1	62	0	62	0	217	1	0,00460829
JIS	31	0	62	1	62	0	155	1	0,00645161
RNAO	93	1	93	0	124	1	310	2	0,00645161
FAS	62	0	93	0	62	0	217	0	0
MED	93	1	77,5	1	62	1	217	2	0,00761649
DP	22,64	0,51	26,17	0,61	22,64	0,56	49,25	1,00	0,00
MÉDIA	78,53	0,53	72,33	0,67	78,53	0,60	229,40	1,80	0,01

APÊNDICE H

CONTROLE Golgi									
Cápsula	LCF		<i>Labrum</i>			Quadril			
IDT	ÁREA	GO	ÁREA	GO	ÁREA	GO	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
2171	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
2394	62	1	62	1	93	1	217	3	0,01382488
2075	62	0	93	1	93	1	248	2	0,00806452
1590	93	0	93	1	93	1	279	2	0,00716846
2547	124	1	93	1	93	1	310	3	0,00967742
2643	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
2442	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
2619	93	1	93	0	93	2	279	3	0,01075269
1029	93	1	124	2	93	2	310	5	0,01612903
1620	93	2	93	1	93	1	279	4	0,01433692
1024	93	0	93	2	93	1	279	3	0,01075269
1612	124	1	62	1	31	0	217	2	0,00921659
1432	93	0	62	1	62	0	217	1	0,00460829
2706	124	2	93	1	124	1	341	4	0,01173021
1528	93	1	124	1	62	1	279	3	0,01075269
MED	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
DP	18,40	0,64	18,40	0,46	20,96	0,53	35,54	0,96	0,001
MÉDIA	95,07	0,87	90,93	1,07	86,80	1,00	272,80	2,93	0,01

APÊNDICE I

ARTROSE TNL									
Cápsula	LCF		<i>Labrum</i>			Quadril			
IDT	ÁREA	TNL	ÁREA	TNL	ÁREA	TNL	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
LAS	62	0	93	0	62	1	217	1	0,00460829
AND	62	0	93	0	62	2	217	2	0,00921659
FSL	62	1	93	1	62	0	217	2	0,00921659
RNB	62	1	31	1	62	1	155	3	0,01935484
EMC	93	2	93	1	62	1	248	4	0,01612903
EPL	62	1	62	2	93	0	217	3	0,01382488
FSS	62	1	31	1	93	2	186	4	0,02150538
APSE	93	1	62	2	62	1	217	4	0,01843318
JVA	62	1	62	0	62	1	186	2	0,01075269
FPSO	124	0	62	1	62	2	248	3	0,01209677
WDP	93	4	62	0	62	2	217	6	0,02764977
JNN	62	1	93	1	93	1	248	3	0,01209677
RJN	62	1	31	1	62	1	155	3	0,01935484
FPL	93	1	93	1	124	1	310	3	0,00967742
APSD	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
RBC	124	2	93	0	93	1	310	3	0,00967742
GHH	93	1	124	1	93	1	310	3	0,00967742
FSF	31	1	93	1	124	1	248	3	0,01209677
RNN	93	1	62	0	93	1	248	2	0,00806452
FRN	93	0	31	0	62	1	186	1	0,00537634
JAPD	62	0	31	0	31	0	124	0	0
JAPE	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
JD	93	1	31	0	93	1	217	2	0,00921659
NFS	62	2	62	2	93	1	217	5	0,02304147
OLQ	93	0	93	1	93	2	279	3	0,01075269
ABS	93	2	93	2	62	1	248	5	0,02016129
AFSB	93	1	62	1	62	0	217	2	0,00921659
JIS	31	0	62	1	62	0	155	1	0,00645161
RNAO	93	2	93	2	124	2	310	6	0,01935484
FAS	62	2	93	1	62	0	217	3	0,01382488
MED	93	1	77,5	1	62	1	217	3	0,01075269
DP	22,64	0,87	26,17	0,68	22,64	0,64	49,25	1,39	0,01
MÉDIA	78,53	1,07	72,33	0,87	78,53	1,00	229,40	2,93	0,01

APÊNDICE J

CONTROLE TNL									
Cápsula	LCF		<i>Labrum</i>		Quadril				
IDT	ÁREA	TNL	ÁREA	TNL	ÁREA	TNL	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
2171	93	1	93	1	93	0	279	2	0,00716846
2394	62	1	62	1	93	2	217	4	0,01843318
2075	62	2	93	1	93	1	248	4	0,01612903
1590	93	1	93	1	93	0	279	2	0,00716846
2547	124	1	93	1	93	2	310	4	0,01290323
2643	93	1	93	2	93	2	279	5	0,01792115
2442	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
2619	93	1	93	0	93	2	279	3	0,01075269
1029	93	2	124	1	93	2	310	5	0,01612903
1620	93	1	93	2	93	1	279	4	0,01433692
1024	93	1	93	1	93	1	279	3	0,01075269
1612	124	1	62	1	31	2	217	4	0,01843318
1432	93	1	62	1	62	1	217	3	0,01382488
2706	124	2	93	2	124	1	341	5	0,01466276
1528	93	1	124	2	62	1	279	4	0,01433692
MED	93	1	93	1	93	1	279	4	0,01433692
DP	18,40	0,41	18,40	0,56	20,96	0,70	35,54	0,98	0,00
MÉDIA	95,07	1,20	90,93	1,20	86,80	1,27	272,80	3,67	0,01

APÊNDICE L

ARTROSE-Total mecanorreceptores

Cápsula		LCF		Labrum		Quadril		Soma área	Soma recp	Dens
IDT	ÁREA	Total	ÁREA	Total	ÁREA	Total				
	mm2		mm2		mm2					
LAS	62	2	93	3	62	4	217	9	0,04147465	
AND	62	2	93	3	62	3	217	8	0,03686636	
FSL	62	3	93	6	62	5	217	14	0,06451613	
RNB	62	3	31	4	62	3	155	10	0,06451613	
EMC	93	6	93	5	62	3	248	14	0,05645161	
EPL	62	3	62	6	93	3	217	12	0,05529954	
FSS	62	3	31	3	93	7	186	13	0,06989247	
APSE	93	4	62	4	62	3	217	11	0,05069124	
JVA	62	4	62	0	62	2	186	6	0,03225806	
FPSO	124	4	62	3	62	4	248	11	0,04435484	
WDP	93	6	62	2	62	4	217	12	0,05529954	
JNN	62	2	93	4	93	4	248	10	0,04032258	
RJN	62	2	31	1	62	3	155	6	0,03870968	
FPL	93	4	93	5	124	4	310	13	0,04193548	
APSD	93	4	93	4	93	3	279	11	0,03942652	
RBC	124	6	93	3	93	3	310	12	0,03870968	
GHH	93	4	124	7	93	4	310	15	0,0483871	
FSF	31	1	93	5	124	4	248	10	0,04032258	
RNN	93	3	62	2	93	4	248	9	0,03629032	
FRN	93	3	31	1	62	2	186	6	0,03225806	
JAPD	62	2	31	1	31	2	124	5	0,04032258	
JAPE	93	4	93	3	93	3	279	10	0,03584229	
JD	93	3	31	2	93	5	217	10	0,04608295	
NFS	62	3	62	4	93	5	217	12	0,05529954	
OLQ	93	0	93	4	93	4	279	8	0,02867384	
ABS	93	5	93	3	62	3	248	11	0,04435484	
AFSB	93	4	62	2	62	0	217	6	0,02764977	
JIS	31	1	62	3	62	2	155	6	0,03870968	
RNAO	93	5	93	4	124	5	310	14	0,04516129	
FAS	62	2	93	3	62	2	217	7	0,03225806	
MED	93	3	77,5	3	62	3	217	10	0,04089862	
DP	22,64	1,48	26,17	1,60	22,64	1,30	49,25	2,85	0,01	
MÉDIA	78,53	3,27	72,33	3,33	78,53	3,43	229,40	10,03	0,04	

APÊNDICE M

CONTROLE- Total mecanorreceptores									
Cápsula	LCF		<i>Labrum</i>		Quadril				
IDT	ÁREA	Total	ÁREA	Total	ÁREA	Total	Soma área	Soma recp	Dens
	mm ₂		mm ₂		mm ₂				
2171	93	6	93	5	93	5	279	16	0,05734767
2394	62	4	62	4	93	7	217	15	0,06912442
2075	62	4	93	5	93	4	248	13	0,05241935
1590	93	5	93	4	93	3	279	12	0,04301075
2547	124	8	93	6	93	6	310	20	0,06451613
2643	93	5	93	6	93	5	279	16	0,05734767
2442	93	5	93	4	93	5	279	14	0,05017921
2619	93	5	93	6	93	6	279	17	0,0609319
1029	93	5	124	7	93	6	310	18	0,05806452
1620	93	7	93	5	93	3	279	15	0,05376344
1024	93	3	93	6	93	6	279	15	0,05376344
1612	124	5	62	3	31	2	217	10	0,04608295
1432	93	3	62	2	62	3	217	8	0,03686636
2706	124	7	93	5	124	6	341	18	0,05278592
1528	93	3	124	5	62	3	279	11	0,03942652
MED	93	5	93	5	93	5	279	15	0,05376344
DP	18,40	1,51	18,40	1,30	20,96	1,54	35,54	3,27	0,01
MÉDIA	95,07	5,00	90,93	4,87	86,80	4,67	272,80	14,53	0,05

APÊNDICE N

QUADRIL ARTRÓSICO

DENSIDADE DAS TERMINAÇÕES NERVOSAS

CÁPSULA

IDT	ÁREA	RU	DENS	PA	DENS	GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
	mm ²										
LAS	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	0	0	2	0,032258
AND	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	0	0	2	0,032258
FSL	62	0	0	2	0,032258	0	0	1	0,016129	3	0,048387
RNB	62	0	0	2	0,032258	0	0	1	0,016129	3	0,048387
EMC	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,01075	2	0,021505	6	0,064516
EPL	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	1	0,016129	3	0,048387
FSS	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	1	0,016129	3	0,048387
APSE	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
JVA	62	1	0,016129	1	0,016129	1	0,01613	1	0,016129	4	0,064516
FPSO	124	1	0,008065	2	0,016129	1	0,00806	0	0	4	0,032258
WDP	93	1	0,010753	0	0	1	0,01075	4	0,043011	6	0,064516
JNN	62	0	0	1	0,016129	0	0	1	0,016129	2	0,032258
RJN	62	0	0	0	0	1	0,01613	1	0,016129	2	0,032258
FPL	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
APSD	93	1	0,010753	2	0,021505	0	0	1	0,010753	4	0,043011
RBC	124	1	0,008065	2	0,016129	1	0,00806	2	0,016129	6	0,048387
GHH	93	2	0,021505	1	0,010753	0	0	1	0,010753	4	0,043011
FSF	31	0	0	0	0	0	0	1	0,032258	1	0,032258
RNN	93	0	0	1	0,010753	1	0,01075	1	0,010753	3	0,032258
FRN	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	0	0	3	0,032258
JAPD	62	1	0,016129	0	0	1	0,01613	0	0	2	0,032258
JAPE	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
JD	93	1	0,010753	0	0	1	0,01075	1	0,010753	3	0,032258
NFS	62	0	0	0	0	1	0,01613	2	0,032258	3	0,048387
OLQ	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABS	93	1	0,010753	2	0,021505	0	0	2	0,021505	5	0,053763
AFSB	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
JIS	31	0	0	1	0,032258	0	0	0	0	1	0,032258
RNAO	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075	2	0,021505	5	0,053763
FAS	62	0	0	0	0	0	0	2	0,032258	2	0,032258
MED	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,00806	1	0,013441	3	0,043011
DP	22,64	0,53	0,01	0,72	0,01	0,51	0,01	0,87	0,01	1,48	0,01
MÉDIA	78,53	0,70	0,01	0,97	0,01	0,53	0,01	1,07	0,01	3,27	0,04

APÊNDICE O

DENSIDADE DE TERMINAÇÕES NERVOSAS - QUADRIL NORMAL-CONTROLE											
CÁPSULA											
IDT	ÁREA	RU	DENS	PA	DENS	GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
	mm ₂										
2171	93	3	0,03226	1	0,01075	1	0,01075	1	0,01075	6	0,06452
2394	62	1	0,01613	1	0,01613	1	0,01613	1	0,01613	4	0,06452
2075	62	1	0,01613	1	0,01613	0	0	2	0,03226	4	0,06452
1590	93	2	0,02151	2	0,02151	0	0	1	0,01075	5	0,05376
2547	124	3	0,02419	3	0,02419	1	0,00806	1	0,00806	8	0,06452
2643	93	1	0,01075	2	0,02151	1	0,01075	1	0,01075	5	0,05376
2442	93	2	0,02151	1	0,01075	1	0,01075	1	0,01075	5	0,05376
2619	93	1	0,01075	2	0,02151	1	0,01075	1	0,01075	5	0,05376
1029	93	1	0,01075	1	0,01075	1	0,01075	2	0,02151	5	0,05376
1620	93	1	0,01075	3	0,03226	2	0,02151	1	0,01075	7	0,07527
1024	93	1	0,01075	1	0,01075	0	0	1	0,01075	3	0,03226
1612	124	1	0,00806	2	0,01613	1	0,00806	1	0,00806	5	0,04032
1432	93	1	0,01075	1	0,01075	0	0	1	0,01075	3	0,03226
2706	124	1	0,00806	2	0,01613	2	0,01613	2	0,01613	7	0,05645
1528	93	0	0	1	0,01075	1	0,01075	1	0,01075	3	0,03226
MED	93	1	0,01075	1	0,01613	1	0,01075	1	0,01075	5	0,05376
DP	18,40	0,82	0,01	0,74	0,01	0,64	0,01	0,41	0,01	1,51	0,01
MÉDIA	95,07	1,33	0,01	1,60	0,02	0,87	0,01	1,20	0,01	5,00	0,05

APÊNDICE P

QUADRIL ARTRÓSICO

DENSIDADE DAS TERMINAÇÕES NERVOSAS

LCF											
IDT	ÁREA mm ²	RU	DENS	PA	DENS	GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
LAS	93	1	0,01075	1	0,01075	1	0,0108	0	0	3	0,03226
AND	93	1	0,01075	1	0,01075	1	0,0108	0	0	3	0,03226
FSL	93	2	0,02151	2	0,02151	1	0,0108	1	0,01075	6	0,06452
RNB	31	1	0,03226	1	0,03226	1	0,0323	1	0,03226	4	0,12903
EMC	93	0	0	2	0,02151	2	0,0215	1	0,01075	5	0,05376
EPL	62	1	0,01613	2	0,03226	1	0,0161	2	0,03226	6	0,09677
FSS	31	0	0	1	0,03226	1	0,0323	1	0,03226	3	0,09677
APS	62	1	0,01613	1	0,01613	0	0	2	0,03226	4	0,06452
JVA	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FPSO	62	0	0	1	0,01613	1	0,0161	1	0,01613	3	0,04839
WDP	62	0	0	2	0,03226	0	0	0	0	2	0,03226
JNN	93	2	0,02151	1	0,01075	0	0	1	0,01075	4	0,04301
RJN	31	0	0	0	0	0	0	1	0,032258	1	0,032258
FPL	93	2	0,021505	1	0,0107527	1	0,01075	1	0,010753	5	0,053763
APS	93	1	0,010753	1	0,0107527	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
RBC	93	1	0,010753	1	0,0107527	1	0,01075	0	0	3	0,032258
GHS	124	2	0,016129	2	0,016129	2	0,01613	1	0,008065	7	0,056452
FSF	93	0	0	3	0,0322581	1	0,01075	1	0,010753	5	0,053763
RNN	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	0	0	2	0,032258
FRN	31	0	0	1	0,0322581	0	0	0	0	1	0,032258
JAPD	31	0	0	1	0,0322581	0	0	0	0	1	0,032258
JAPE	93	1	0,010753	0	0	1	0,01075	1	0,010753	3	0,032258
JD	31	1	0,032258	0	0	1	0,03226	0	0	2	0,064516
NFS	62	0	0	2	0,0322581	0	0	2	0,032258	4	0,064516
OLQ	93	1	0,010753	1	0,0107527	1	0,01075	1	0,010753	4	0,043011
ABS	93	0	0	0	0	1	0,01075	2	0,021505	3	0,032258
AFSB	62	0	0	1	0,016129	0	0	1	0,016129	2	0,032258
JIS	62	0	0	1	0,016129	1	0,01613	1	0,016129	3	0,048387
RNAO	93	1	0,010753	1	0,0107527	0	0	2	0,021505	4	0,043011
FAS	93	0	0	2	0,0215054	0	0	1	0,010753	3	0,032258
MED	77,5	1	0,01075	1	0,01613	1	0,0108	1	0,01075	3	0,04301
DP	26,17	0,71	0,01	0,73	0,01	0,61	0,01	0,68	0,01	1,60	0,02
MÉDIA	72,33	0,67	0,01	1,13	0,02	0,67	0,01	0,87	0,01	3,33	0,05

APÊNDICE Q

QUADRIL NORMAL-CONTROLE												
DENSIDADE DE TERMINAÇÕES NERVOSAS												
IDT	ÁREA mm ₂	RN	DENS	PA	LCF		GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
					DENS	DENS						
2171	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,010753	1	0,010753	5	0,053763	
2394	62	0	0	2	0,032258	1	0,016129	1	0,016129	4	0,064516	
2075	93	0	0	3	0,032258	1	0,010753	1	0,010753	5	0,053763	
1590	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	4	0,043011	
2547	93	1	0,010753	3	0,032258	1	0,010753	1	0,010753	6	0,064516	
2643	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,010753	2	0,021505	6	0,064516	
2442	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	4	0,043011	
2619	93	2	0,021505	4	0,043011	0	0	0	0	6	0,064516	
1029	124	2	0,016129	2	0,016129	2	0,016129	1	0,008065	7	0,056452	
1620	93	0	0	2	0,021505	1	0,010753	2	0,021505	5	0,053763	
1024	93	1	0,010753	2	0,021505	2	0,021505	1	0,010753	6	0,064516	
1612	62	0	0	1	0,016129	1	0,016129	1	0,016129	3	0,048387	
1432	62	0	0	0	0	1	0,016129	1	0,016129	2	0,032258	
2706	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	2	0,021505	5	0,053763	
1528	124	1	0,008065	1	0,008065	1	0,008065	2	0,016129	5	0,040323	
MED	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,010753	1	0,010753	5	0,053763	
DP	18,40	0,68	0,01	1,01	0,01	0,46	0,00	0,56	0,01	1,30	0,01	
MÉDIA	90,93	0,80	0,01	1,80	0,02	1,07	0,01	1,20	0,01	4,87	0,05	

APÊNDICE R

QUADRIL ARTRÓDICO											
DENSIDADE DAS TERMINAÇÕES NERVOSA											
LABRUM											
IDT	ÁREA	RU	DENS	PA	DENS	GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
	mm ₂										
LAS	62	1	0,016129	1	0,016129	1	0,01612903	1	0,016129	4	0,064516
AND	62	1	0,016129	0	0	0	0	2	0,0322581	3	0,048387
FSL	62	2	0,032258	2	0,032258	1	0,01612903	0	0	5	0,080645
RNB	62	0	0	1	0,016129	1	0,01612903	1	0,016129	3	0,048387
EMC	62	1	0,016129	0	0	1	0,01612903	1	0,016129	3	0,048387
EPL	93	2	0,021505	0	0	1	0,01075269	0	0	3	0,032258
FSS	93	2	0,021505	2	0,021505	1	0,01075269	2	0,0215054	7	0,075269
APS	62	1	0,016129	0	0	1	0,01612903	1	0,016129	3	0,048387
JVA	62	1	0,016129	0	0	0	0	1	0,016129	2	0,032258
FPSO	62	1	0,016129	0	0	1	0,01612903	2	0,0322581	4	0,064516
WDP	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	2	0,0322581	4	0,064516
JNN	93	2	0,021505	1	0,010753	0	0	1	0,0107527	4	0,043011
RJN	62	0	0	2	0,032258	0	0	1	0,016129	3	0,048387
FPL	124	1	0,008065	1	0,008065	1	0,00806452	1	0,0080645	4	0,032258
APS	93	0	0	2	0,021505	0	0	1	0,0107527	3	0,032258
RBC	93	0	0	1	0,010753	1	0,01075269	1	0,0107527	3	0,032258
GHS	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,01075269	1	0,0107527	4	0,043011
FSF	124	1	0,008065	1	0,008065	1	0,00806452	1	0,0080645	4	0,032258
RNN	93	1	0,010753	2	0,021505	0	0	1	0,0107527	4	0,043011
FRN	62	1	0,016129	0	0	0	0	1	0,016129	2	0,032258
JAPD	31	1	0,032258	0	0	1	0,03225806	0	0	2	0,064516
JAPE	93	1	0,010753	1	0,010753	0	0	1	0,0107527	3	0,032258
JD	93	1	0,010753	1	0,010753	2	0,02150538	1	0,0107527	5	0,053763
NFS	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,01075269	1	0,0107527	5	0,053763
OLQ	93	1	0,010753	0	0	1	0,01075269	2	0,0215054	4	0,043011
ABS	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	1	0,016129	3	0,048387
AFSB	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JIS	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	0	0	2	0,032258
RNAO	124	1	0,008065	1	0,008065	1	0,00806452	2	0,016129	5	0,040323
FAS	62	0	0	2	0,032258	0	0	0	0	2	0,032258
MED	62	1	0,013441	1	0,010753	1	0,00806452	1	0,0107527	3	0,043011
DP	22,64	0,58	0,01	0,76	0,01	0,56	0,01	0,64	0,01	1,30	0,02
MÉDIA	78,53	0,93	0,01	0,90	0,01	0,60	0,01	1,00	0,01	3,43	0,04

APÊNDICE S

QUADRIL NORMAL-CONTROLE
DENSIDADE DE TERMINAÇÕES NERVOSAS

LABRUM

IDT	ÁREA	RU	DENS	PA	DENS	GO	DENS	TNL	DENS	Total	Dens
	mm ₂										
2171	93	2	0,021505	2	0,021505	1	0,010753	0	0	5	0,053763
1394	93	2	0,021505	2	0,021505	1	0,010753	2	0,021505	7	0,075269
2075	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	4	0,043011
590	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	0	0	3	0,032258
2547	93	2	0,021505	1	0,010753	1	0,010753	2	0,021505	6	0,064516
2643	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	2	0,021505	5	0,053763
2442	93	1	0,010753	2	0,021505	1	0,010753	1	0,010753	5	0,053763
2619	93	1	0,010753	1	0,010753	2	0,021505	2	0,021505	6	0,064516
1029	93	1	0,010753	1	0,010753	2	0,021505	2	0,021505	6	0,064516
1620	93	1	0,010753	0	0	1	0,010753	1	0,010753	3	0,032258
1024	93	1	0,010753	3	0,032258	1	0,010753	1	0,010753	6	0,064516
1612	31	0	0	0	0	0	0	2	0,064516	2	0,064516
1432	62	1	0,016129	1	0,016129	0	0	1	0,016129	3	0,048387
2706	124	2	0,016129	2	0,016129	1	0,008065	1	0,008065	6	0,048387
1528	62	0	0	1	0,016129	1	0,016129	1	0,016129	3	0,048387
MED	93	1	0,010753	1	0,010753	1	0,010753	1	0,016129	5	0,053763
DP	20,96	0,64	0,01	0,80	0,01	0,53	0,01	0,70	0,02	1,54	0,01
MÉDIA	86,8	1,133333	0,012186	1,266667	0,013978	1	0,010932	1,266667	0,017025	4,666667	0,054122

APÊNDICE T							
QUADRIL ARTRÓSICOS-DADOS DOS PACIENTES E CLASSIFICAÇÃO DE BOMBELLI (1983)							
NOME	ID	IS	LADO	FCF	ACD	FA	ETIOLOGIA TRAUMÁTICA
LAS	52	20	D	NORMOTRÓFICA	132°	SÚPEROLATERAL	SIM
ANO	50	10	D	NORMOTRÓFICA	116°	SÚPEROMEDIAL	SIM
FSL	61	6	E	HIPERTRÓFICA	130°	SÚPEROLATERAL	NÃO
RNB	48	5	E	NORMOTRÓFICA	100°	HORIZONTAL	SIM
EMC	43	8	D	NORMOTRÓFICA	142°	SÚPEROLATERAL	SIM
EPL	56	4	E	NORMOTRÓFICA	130°	HORIZONTAL	SIM
FSS	52	6	E	ATRÓFICA	140°	SÚPEROMEDIAL	SIM
APSD	70	50	D	NORMOTRÓFICA	128°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
JVA	60	5	E	NORMOTRÓFICA	126°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
FPSO	39	7	E	NORMOTRÓFICA	128°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
WDP	71	4	E	HIPERTRÓFICA	130°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
JNN	64	6	D	HIPERTRÓFICA	136°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
RJN	63	10	D	ATRÓFICA	130°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
FPL	42	2	D	ATRÓFICA	128°	HORIZONTAL	SIM
APSE	71	50	E	HIPERTRÓFICA	140°	SÚPEROLATERAL	NÃO
RBC	56	10	D	ATRÓFICA	144°	SÚPEROLATERAL	SIM
GHS	59	4	E	NORMOTRÓFICA	130°	SÚPEROLATERAL	SIM
FSF	49	27	D	HIPERTRÓFICA	114°	SÚPEROLATERAL	SIM
RAN	57	8	D	HIPERTRÓFICA	150°	SÚPEROLATERAL	SIM
FRN	38	23	D	HIPERTRÓFICA	140°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
JAPD	42	2	D	NORMOTRÓFICA	128°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
JAPE	43	3	E	NORMOTRÓFICA	142°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
JAD	72	7	E	NORMOTRÓFICA	138°	HORIZONTAL	SIM
NFS	74	30	D	HIPERTRÓFICA	132°	SÚPEROLATERAL	NÃO
OLQ	75	9	E	NORMOTRÓFICA	124°	SÚPEROMEDIAL	NÃO
ABS	63	10	E	NORMOTRÓFICA	122°	SÚPEROLATERAL	NÃO
AFSB	48	33	D	ATRÓFICA	128°	SÚPEROLATERAL	NÃO
JIS	44	7	D	ATRÓFICA	118°	HORIZONTAL	SIM
RNAO	41	15	E	HIPERTRÓFICA	142°	HORIZONTAL	NÃO
RAS	57	2	D	ATRÓFICA	138°	HORIZONTAL	SIM

MED	56	7,5
DP	11,4	13,09
MÉDIA	12,8	12,77

ID-IDADE *IS- INÍCIO DOS SINTOMAS EM ANOS
* ACD-ÂNGULO CÉRVICO DIAFISÁRIO

*FC-FORMATO DA CABEÇA FEMORAL
*FA- FORMATO DO ACETÁBULO

APÊNDICE U					
GRUPO CONTROLE					
DADOS CENSITÁRIOS NOS REGISTROS DO IML DA CAPITAL					
Nº IML	ID-ANOS	DATA	CAUSA MORTE	PESO-KG	ESTATURA-M
1590	34	29/08/07	TCE	68	1,68
2075	28	31/08/07	ARMA DE FOGO	76	1,78
2171	50	26/09/07	ARMA DE FOGO	70	1,70
2394	32	28/09/07	TCE	62	1,65
2547	40	14/10/07	TCE	70	1,69
2442	26	18/10/07	ARMA DE FOGO	80	1,69
2619	29	22/10/07	TCE	72	1,65
2643	35	24/10/07	TCE	88	1,72
1620	42	21/12/07	NATURAL	56	1,66
1612	48	21/12/07	NATURAL	62	1,68
1029	46	04/01/08	TCE	72	1,75
1024	42	04/01/08	TCE	60	1,68
1432	50	13/06/08	TCE	72	1,75
1528	21	13/06/08	ARMA DE FOGO	58	1,70
2706	28	11/07/08	TCE	62	1,70

***FONTE: INSTITUTO MÉDICO LEGAL DA CAPITAL**

MED	35	70
DP	9	9
MÉDIA	37	69
M-metro		

APÊNDICE V

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Em duas vias firmado por cada participante-voluntário(a) da pesquisa e pelo responsável)
(Necessário rubricar todas as páginas)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.”(Resolução.nº 196/96-IV, do Conselho Nacional de Saúde)

Título do projeto: Mecanorreceptores na Articulação do Quadril Artrósico.

Introdução

Você está convidado a participar de um projeto de pesquisa. Você foi escolhido como um candidato para este projeto porque não apresenta nenhuma doença que possa interferir no resultado do estudo e encontra-se numa faixa etária indicada para avaliação. Para que você participe é importante que você leia a descrição do estudo e o seu papel nele para que você decida se irá participar. Você também deve entender a natureza e riscos da participação, e fornecer o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

Propósito do Estudo

Sabe-se que a artrose do quadril é um processo degenerativo que leva a perda da cartilagem articular, dor, incapacidade funcional e rigidez, causando significativo impacto econômico social para o indivíduo e sistema de saúde. As terminações dos nervos no quadril são importantes para prevenir a artrose. O propósito deste trabalho é analisar a distribuição destas estruturas nos tecidos que serão necessariamente retirados e desprezados para colocação da prótese no quadril. Um Comitê de Ética em Pesquisa que assegura que este estudo não viola os direitos do indivíduo examinou e aprovou este projeto.

Procedimentos do Estudo que deverão ser seguidos

Se você concordar em participar neste estudo você:

- a) Será perguntado: sobre os seus problemas de saúde anteriores, sua saúde atual e sobre medicações que utilizou e que utiliza;
- b) Realizará um exame físico completo e se necessário, testes para avaliar a memória.
- c) Permitirá que estes tecidos retirados durante a cirurgia, não sejam desprezados como é feito de rotina. Neste estudo, eles serão utilizados para análise no microscópio. Em seguida, os resultados serão comparados com outro estudo de nervos em quadril que não tem artrose.

Riscos de Participação

Não há riscos. Quando a prótese é colocada, faz-se necessário que estes tecidos sejam retirados e ficam sem função. Eles são normalmente desprezados como tecidos que não têm utilidade.

Possíveis Benefícios de Participação

A informação obtida, da sua participação neste estudo pode ajudar a compreender sobre estas estruturas. Elas são alteradas com a idade e permitiria o desenvolvimento da artrose. Nenhum outro benefício de participação pode ser garantido.

Compensação

A participação neste estudo ocorrerá sem qualquer custo para você. Nenhuma compensação financeira será dada pela sua participação no estudo.

Responsabilidade

Deverei contar com a seguinte assistência: **Dr. Miguel Ricardo Barbosa Moraes** (telefone: 3258-15-48; consultório: 3225-55-05; celular: 99946305).

Direito de Retirar-se do Estudo

A participação neste estudo é inteiramente voluntária. Você não é obrigado a participar. Seu tratamento e a atitude de seu médico em relação a você, não serão afetados se você decidir não participar deste estudo. Se você não quiser participar do estudo, isto não afetará qualquer benefício que você possui. Se você decidir participar, você precisará assinar este documento para dizer que você está dando o seu consentimento.

Sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que você, poderá retirar este seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

Confidenciabilidade

As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo. A divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais envolvidos no estudo.

Você receberá uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e poderá pedir informações adicionais, a qualquer momento durante o estudo.

O seu médico é o(a) **Dr(a):** _____
 telefones: _____ (residência); _____ (consultório) _____ (celular).

Se você tiver perguntas a respeito dos seus direitos como um sujeito da pesquisa, você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética do Hospital Universitário Walter Cantídio da UFC – Rua Capitão Francisco Pedro, 1290, Rodolfo Teófilo. Cep: 60.430-370. Telefone: 40098589.

Endereço do responsável pela pesquisa:

Dr Miguel Ricardo Barbosa Moraes

Av. João Pessoa 5244 - Damas

Poderá ser encontrada nos seguintes telefones:

Fones: residência: 32581548 consultório: 32255505 celular: 99946305 .

Consentimento

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Nome: _____
(letras de fôrma)

Assinatura: _____ Data: ____ / ____ / ____

Testemunha (se necessário):

Nome: _____
(letras de fôrma)

Assinatura: _____ Data: ____ / ____ / ____

Pesquisador:

Nome: _____
(letras de fôrma)

Assinatura: _____ Data: ____ / ____ / ____