

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Faculdade de Fisioterapia

Fernanda Guerra Ferreira

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ÍNDICE ACROMIAL E DO TIPO DE ACRÔMIO E  
SUA RELAÇÃO COM AS LESÕES DO MANGUITO ROTADOR**

Juiz de Fora  
2013

Fernanda Guerra Ferreira

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ÍNDICE ACROMIAL E DO TIPO DE ACRÔMIO E  
SUA RELAÇÃO COM AS LESÕES DO MANGUITO ROTADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Fisioterapia como requisito parcial à  
obtenção do título de Graduação em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo José Danza Vicente

Juiz de Fora

2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Guerra Ferreira, Fernanda.

Estudo radiográfico do índice acromial e do tipo de acrômio e sua relação com as lesões do manguito rotador / Fernanda Guerra Ferreira. -- 2013.

42 f.

Orientador: Eduardo José Danza Vicente

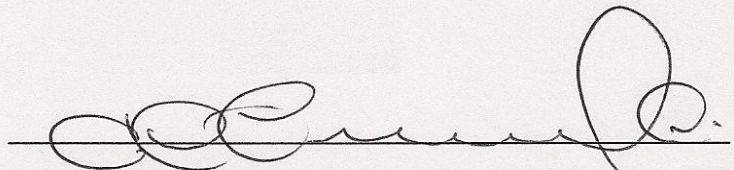
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2013.

1. manguito rotador. 2. acrômio. 3. radiografia. 4. índice acromial. I. Danza Vicente, Eduardo José, orient. II. Título.


Fernanda Guerra Ferreira

**“ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ÍNDICE ACROMIAL E DO TIPO DE ACRÔMIO  
E SUA RELAÇÃO COM AS LESÕES DO MANGUITO ROTADOR**

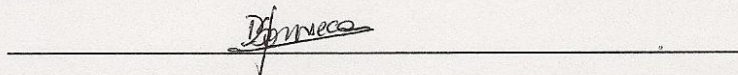
O presente trabalho, apresentado como pré-requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, da Faculdade de Fisioterapia da UFJF, foi apresentado em audiência pública a banca examinadora e **aprovado** no dia 23 de agosto de 2013.



Prof. Dr. Eduardo José Danza Vicente



Profª Drª Cyntia Pace Schmitz Corrêa



Prof. Ms. Diogo Simões Fonseca

## **AGRADECIMENTOS**

Em meio a tantos sentimentos, prevalece a máxima de que é possível, mesmo com todas as incertezas e inseguranças.

Mais uma etapa se finda para que outra se inicie.

Obrigada Deus por não e deixar abater nos momentos difíceis, amparar minhas quedas, minimizar meus temores e sofrimentos, e me fazer perseverar naquele que sempre foi meu sonho: tornar-me Fisioterapeuta.

Mãe, obrigada por ser tão compreensiva com meus nervosismos, falta de paciência... Obrigada por estar sempre ao meu lado, me dando colo todas as vezes que pedi. Obrigada Pai pelo incentivo de sempre, pelos conselhos, pela paciência e desculpe pelas vezes que não tive paciência de atender seus pedidos devido à tensão que estava vivendo. Sem o apoio incondicional de vocês esse sonho não estaria se realizando. Amo vocês!

Obrigada às minhas amigas Alyne, Gabi, Carol, Fê, Rúbria, Sheila, Cíntia, Aline e Lilian, por estarem do meu lado nesse momento decisivo, com palavras de consolo, tranquilidade e incentivo. Vocês são muito especiais, cada uma com seu jeito de ser, com a palavra certa na hora certa!

Agradeço a todos os pacientes pela confiança depositada nas mãos inexperientes de uma iniciante, que fez o que estava ao seu alcance para amenizar suas dores e angústias.

Obrigada aos professores e supervisores de estágio por compartilharem comigo um pouco de seus conhecimentos, me incentivando a nunca me acomodar e buscar sempre o aperfeiçoamento e o melhor atendimento possível, mesmo quando as condições não são as mais favoráveis.

Agradeço às professoras Cyntia Corrêa, Jaqueline Frônio e Jennifer Peixoto pelas considerações, auxílio, apoio e conselhos na fase de conclusão deste trabalho e ao Diogo Simões por ter se disposto a me auxiliar e concordou em participar da banca examinadora.

A todos que de forma direta e indireta fizeram parte dessa conquista meu muito obrigado!

## RESUMO

**Introdução:** A dor na articulação do ombro é comumente causada por um impacto entre o arco coracoacromial e a superfície inferior da articulação acromioclavicular contra a superfície superior da cabeça do úmero, comprimindo as estruturas que se encontram no espaço subacromial. Dentre as prováveis causas para a ocorrência da lesão do manguito rotador está a morfologia do acrômio. O acrômio pode ser do tipo plano (I), curvo (II) ou ganchoso (III). O formato do acrômio e a quantificação do índice acromial, por influenciar o vetor resultante da força muscular do músculo deltóide, pode ser um fator relevante na gênese das lesões no manguito rotador.

**Objetivo:** Relacionar o índice acromial e o tipo de acrômio à ocorrência de lesão do manguito rotador. **Materiais e Métodos:** Neste estudo transversal, foram recrutados 20 voluntários, dos quais 10 apresentavam ruptura do manguito rotador (Grupo: CRMR) e, os 10 restantes, não apresentavam esta ruptura no manguito (Grupo: SRMR). Ambos os grupos, realizaram radiografias anteroposteriores verdadeiras de ombro e escapular em perfil para que o índice acromial fosse mensurado e o tipo de acrômio fosse classificado. Foram realizadas estatísticas descritivas, teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* e de diferença de *t-student* para amostras independentes, além do coeficiente de correlação de *Pearson r*. Todos os testes foram realizados no *software* SPSS 15.0 ( $\alpha = 0,05$ ). **Resultados:** Foi encontrada diferença significativa entre os grupos CRMR e SRMR para os valores do índice acromial ( $p=0.0001$ ) e para o tipo de acrômio ( $p=0,008$ ). A idade e o índice acromial são relacionados de forma fraca e negativa ( $r = -0,445$ ). **Conclusão:** O índice acromial é maior nos indivíduos com ruptura do manguito rotador e, além disso, quanto maior a idade destes indivíduos, menor o índice acromial. O tipo de acrômio encontrado em indivíduos com ruptura do manguito é de acrômios de curvo para ganchoso e, nos indivíduos sem ruptura o tipo é de acrômio plano para curvo.

**PALAVRAS-CHAVE:** manguito rotador, acrômio, radiografia, índice acromial.

## ABSTRACT

**Introduction:** Pain in the shoulder joint is commonly caused by an impact between the coracoacromial arch and the bottom surface of the acromioclavicular joint against the upper surface of the humeral head, compressing the structures found in the subacromial space. Among the possible causes for the occurrence of rotator cuff injury is the morphology of the acromion. The acromion can be flat (I), curved (II) or hooked (III). The shape of the acromion and the acromial index quantification, to influence the resulting vector of the deltoid muscle strength may be a relevant factor in the genesis of the rotator cuff tears. **Objective:** To relate the acromial index and acromial type to the occurrence of rotator cuff tears. **Materials and Methods:** In this cross-sectional study, 20 volunteers were recruited, of whom 10 had rotator cuff tear (Group: RCT), and the remaining 10 did not present this break cuff (Group: WRCT). Both groups held true anteroposterior radiographs of the shoulder and scapula in profile to the acromion index was measured and the type of acromion was classified. Descriptive statistics, normality test of Shapiro-Wilk test and the difference of t-student test for independent samples, and the Pearson correlation coefficient  $r$ . All tests were performed with SPSS 15.0 ( $\alpha = 0.05$ ). **Results:** We found significant differences between groups for RCT and WRCT values acromion index ( $p = 0.0001$ ) and the type of acromion ( $p = 0.008$ ). Age and acromial index are related weakly and negatively ( $r = -0.445$ ). **Conclusion:** The acromion index is higher in individuals with rotator cuff tear and, moreover, the greater the age of these individuals, the lower the acromion index. The type of acromion found in individuals with cuff rupture is curved to the acromial hooked and in individuals without rupture is the kind of flat to curved acromion.

**KEYWORDS:** rotator cuff, acromion, radiography, acromion index.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Vista lateral do acrômio tipo I, plano. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).	12
<b>Figura 2</b> - Vista lateral do acrômio tipo II, curvo. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).	13
<b>Figura 3</b> - Vista lateral do acrômio tipo III, ganchoso. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).	13
<b>Figura 4</b> - Índice acromial obtido pela divisão entre o GA, distância entre a extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal, pelo GU, distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal. Paciente WMER, 54 anos, OD.	15
<b>Figura 5</b> - Articulação do ombro mostrando as forças que atuam durante a contração do músculo deltóide, Fa (força ascendente), Fc (força compressiva) e Fr (Vetor resultante das forças ou força resultante). Em A pode-se observar uma maior Fa e em B maior Fc. Figura retirada do artigo de Serna et al. 2007.	16
<b>Figura 6</b> - Índice acromial (IA) obtido pela divisão entre o GA, pelo GU. Paciente WMER, 54 anos, OD.	20
<b>Figura 7</b> - Incidência radiográfica em perfil de escápula (acrômio ganchoso – tipo III). Paciente MPM, 67 anos, OD.	20
<b>Figura 8</b> - Gráfico de distribuição do tipo de acrômio em relação ao grupo CRMR (n=10) e ao grupo SRMR (n=10).	24
<b>Figura 9</b> - Boxplot 1: Distribuição da variável IA (obtido através da razão entre a distância da extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal - GA, e a distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal - GU) em função dos tipos de acrômio (curvo – C, ganchoso – G, plano –P).	24
<b>Figura 10</b> - Boxplot 2: Distribuição da variável idade em função do tipo de acrômio (curvo – C, ganchoso – G, plano –P).	25



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Conjunto amostral (n total), idade média (em anos), índice acromial (IA) médio, desvio padrão (DP), tipo de acrômio (reto - R, curvo - C ou ganchoso - G) e grupos (sujeitos sem ruptura do manguito rotador – SRMR, e sujeitos com ruptura do manguito rotador – CRMRR).....	22
<b>Tabela 2</b> – Valores de IA para os grupos RMR e SRMR. ....	23

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	19
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSSÃO .....	26
6. CONCLUSÃO .....	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE 1 .....	39
ANEXO 1.....	41

## 1. INTRODUÇÃO

O ombro é a articulação mais móvel do corpo, e sua estabilidade depende diretamente dos tecidos moles que o cercam, especialmente os músculos do manguito rotador, um dos responsáveis pela estabilidade dinâmica do ombro (FONGEMIE et al., 1998; HIRANO et al., 2002).

A dor na articulação do ombro é comumente causada por um impacto entre o arco coracoacromial (formado pela parte anterior do acrômio, pelo ligamento coracoacromial e pelo processo coracóide) e a superfície inferior da articulação acromioclavicular contra a superfície superior da cabeça do úmero, comprimindo as estruturas que se encontram no espaço subacromial como a bolsa subacromial, o tendão do músculo supraespinhal e a porção intra-articular do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial (KESSEL e WATSON, 1977; NEER e WELSH, 1977; CALIŞ et al., 2000; CURATOLO e BOGDUKE, 2001).

Ogata e Unthoff (1990), demonstraram que a tendinopatia degenerativa do manguito rotador pode desempenhar um papel importante no impacto subacromial. Em um estudo radiográfico e histológico de setenta e seis ombros de cadáveres, esses autores analisaram as alterações degenerativas que foram encontradas na superfície inferior do acrômio, e sugeriram que a degeneração do tendão é a etiologia primária para as lesões do manguito rotador (LMR). Tais lesões levam a uma migração superior da cabeça do úmero, resultando em impacto e microtraumas, ocasionando às LMR.

A migração superior da cabeça do úmero têm sido associada à fadiga muscular, lesão e mudanças degenerativas nos tendões, podendo levar a uma diminuição do espaço subacromial e compressão das estruturas ali contidas (WEINER et al., 1970; LEROUX et al., 1994).

Vários autores consideram como causa mais frequente de dor na articulação do ombro o impacto subacromial do manguito rotador decorrente do uso excessivo do ombro, levando a inflamação dos tecidos moles e diminuição do espaço subacromial, promovendo atrito contra o arco coracoacromial resultando em uma incapacidade funcional dos indivíduos (NEER, 1983; ELLMAN, 1987; UHTHOFF et

al., 1988; NORLIN, 1989; ALTCHERK et al., 1990; GARTSMAN, 1990; ARK et al., 1992; HOLSBECK, 1992).

Nas últimas duas décadas, pode-se observar um incremento nos diagnósticos de síndrome do impacto subacromial (SIS) em indivíduos que apresentam dor na articulação do ombro. Entretanto a SIS é um diagnóstico específico e não somente a causa para toda e qualquer dor na região anterosuperior do ombro. Seu diagnóstico pode ser difícil porque sua apresentação clínica pode ser confusa. É muito importante diferenciar a SIS de outras condições que podem causar sintomas no ombro, como a instabilidade glenoumeral, radiculite cervical, tendinite calcárea, capsulite adesiva, doenças articulares degenerativas, osteoartrose acromioclavicular isolada e compressão nervosa (BIGLIANI e LEVINE, 1997).

Nirschl (1989) relatou que o impacto subacromial ocorre como resultado de fraqueza dos músculos do manguito rotador, e que a alteração patológica no tendão do supraespinhal ocorre principalmente como resultado da sobrecarga de tensão.

A inflamação dos tendões que compõe o manguito e das bolsas subacromial e subdeltóidea, ocorre em virtude de microtraumas resultantes de movimentos repetitivos, levando a um processo crônico degenerativo desses tendões, ao longo da vida, influenciando na mecânica da articulação glenoumeral (ALTCHERK et al., 1990; BARBOSA et al., 2002; IKEMOTO et al., 2005).

Bigliani et al. (1986), classificaram o acrômio quanto a forma em três tipos: o tipo I, plano (figura 1), tipo II, curvo (figura 2); e do tipo III, em forma de gancho (figura 3).



**Figura 1** - Vista lateral do acrômio tipo I, plano. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).



**Figura 2** - Vista lateral do acrômio tipo II, curvo. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).



**Figura 3** - Vista lateral do acrômio tipo III, ganchoso. Figura retirada do artigo de Natsis et al. (2007).

Uma variedade de estudos anatômicos, radiográficos e de ressonância magnética, foram realizados para determinar se existe mesmo uma relação entre as características anatômicas do acrômio e a integridade do manguito rotador (OZAKI et al., 1988; EPSTEIN et al., 1993; HIJIOKA et al., 1993; BANAS et al., 1995; KITAY et al., 1995; TOIVONEN et al., 1995; PANNI et al., 1996; WANG et al., 1997; TORRENS et al., 2007).

Estudos em cadáveres tem demonstrado que as lesões parciais do manguito rotador são mais comuns do que as lesões totais (YAMANAKA e FUKUDA, 1987; LOEHR e UHTHOFF, 1987). Os fatores etiológicos envolvidos no desenvolvimento das lesões parciais incluem causas intrínsecas, como a tendinopatia degenerativa,

causas extrínsecas, como o impacto subacromial, ou causas traumáticas e microtraumas (FUKUDA, 2003).

Um estudo com indivíduos que tinham ruptura parcial do manguito rotador próximo à articulação glenoumeral, com a superfície inferior do acrômio intacta, foi realizado por Ozaki et al. (1988), onde constataram que a maioria das LMR foram causadas por mudanças degenerativas relacionadas à idade.

As lesões parciais do manguito rotador podem ser classificadas como lesões próximas à bolsa, lesões próximas à articulação glenoumeral e lesões intratendinosas. As lesões próximas à articulação glenoumeral são mais frequentes do que as lesões próximas à bolsa (GARTSMAN e MILNE, 1995).

Ozaki et al. (1988) e Panni et al. (1996), propuseram que as LMR próximo à articulação glenoumeral não estavam associadas a mudanças acromiais, enquanto as lesões próximas à bolsa foram relacionadas à morfologia acromial e, mais frequentemente, a presença de acrômios do tipo curvo (II) ou ganchoso (III).

O acrômio ganchoso foi considerado por Gohkle et al. (1993), como um processo degenerativo, com a formação de um esporão anteroinferior no acrômio, produzido pelo ligamento coracoacromial no local de sua inserção. Althek et al. (1990), sugeriram que a formação do esporão seja secundária à projeção cranial da cabeça do úmero devido a um desequilíbrio muscular entre os músculos do manguito rotador.

Bigliani et al. (1986), em um estudo morfológico, analisaram o acrômio em radiografias em perfil de escápula e observaram uma maior prevalência de rupturas nos músculos do manguito rotador em indivíduos com um acrômio ganchoso (tipo III), quando comparado com indivíduos que possuíam um acrômio curvo (tipo II) ou plano (tipo I).

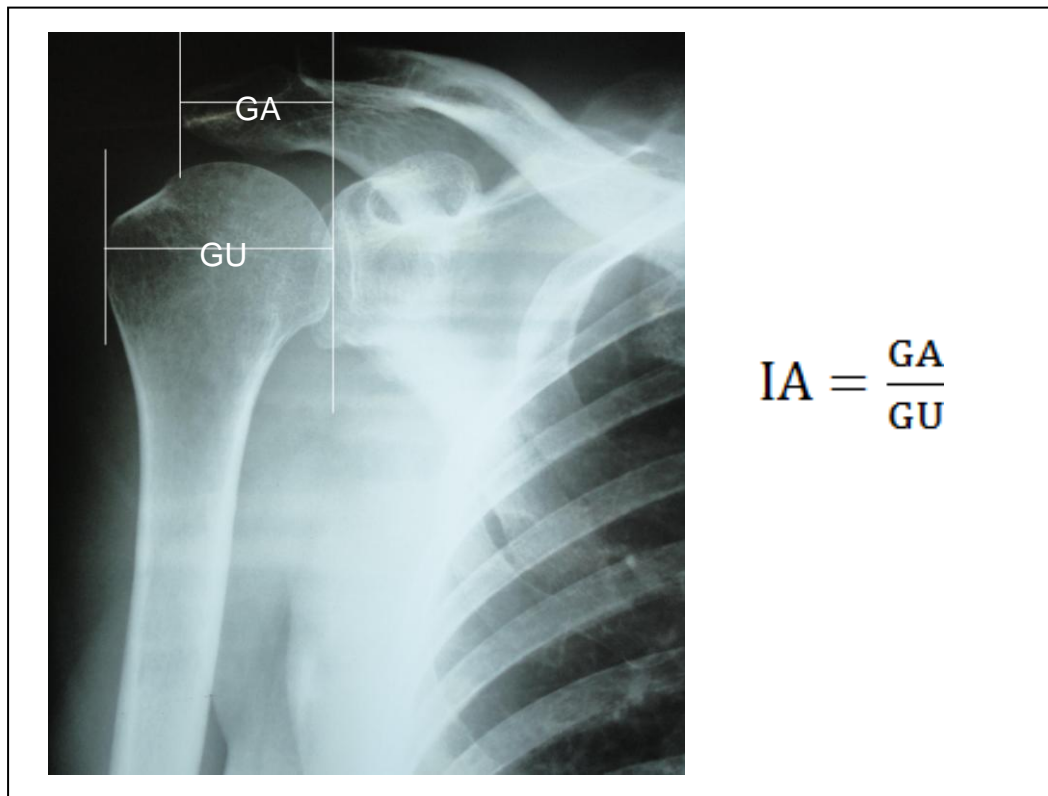
Por meio de estudo morfométrico realizado na articulação do ombro de cadáveres, Zuckerman et al. (1992), observaram maior projeção anterior e menor inclinação do acrômio em cadáveres com LMR comparativamente com os sem lesão.

Estudando a angulação lateral do acrômio em imagens de ressonância magnética Banas et al. (1995), descreveram que pacientes com LMR apresentam acrômio com menor angulação. Resultados semelhantes foram observados por Weiner e Macnab (1970), utilizando as radiografias como forma de análise.

De acordo com Neer (1983), o acrômio ganchoso sem inclinação leva a uma redução do espaço subacromial e conseqüentemente antecipa ou potencializa o impacto, comprimindo os tendões do manguito rotador predispondo a alterações degenerativas.

Nyffeler et al. (2006) relatam que uma das causas de lesão do manguito rotador é uma maior projeção lateral do acrômio, indicado por um maior índice acromial (IA).

O IA é obtido através da divisão da distância entre a extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal (GA) pela distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal (GU) (figura 4).

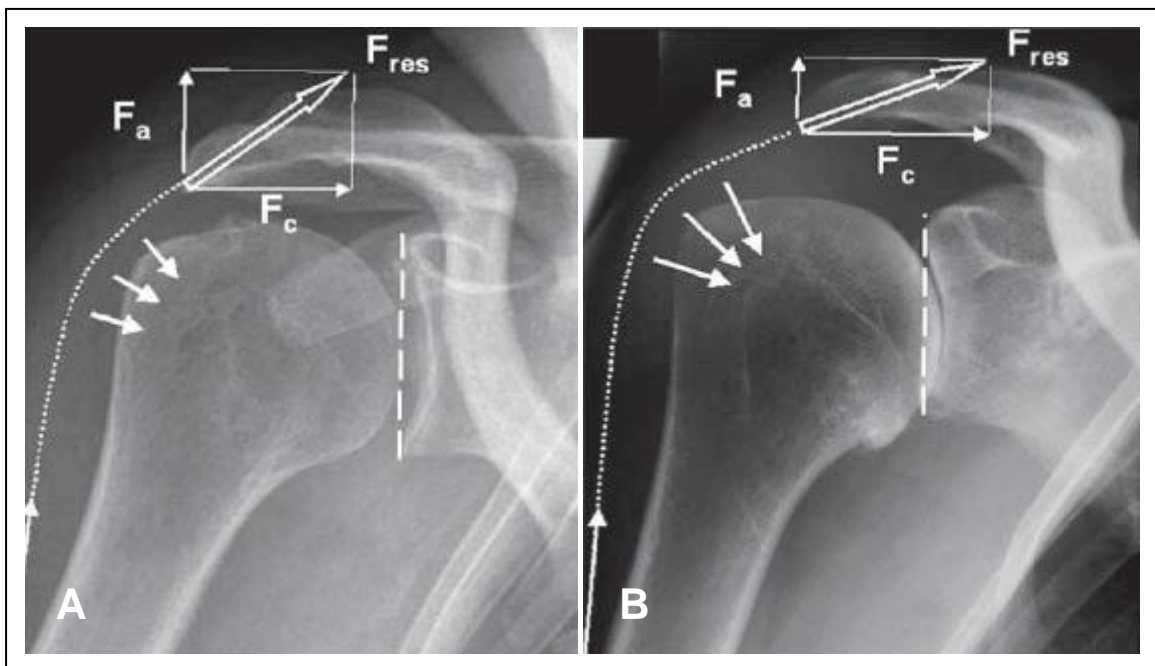


**Figura 4** - Índice acromial obtido pela divisão entre o GA, distância entre a extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal, pelo GU, distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal. Paciente WMER, 54 anos, OD.

Nyffeler et al. (2006), estudaram a projeção lateral do acrômio, quantificada utilizando-se o IA, e observaram que os pacientes que apresentavam uma ruptura completa do manguito rotador possuíam uma significativa projeção lateral do acrômio, quando comparado com indivíduos que não apresentavam nenhuma alteração patológica tensão do manguito.

Desta forma Nyffeler et al. (2006), propuseram que a projeção lateral do acrômio influenciaria o vetor da força muscular resultante do músculo deltóide. Teoricamente, a contração do músculo deltóide durante a abdução ativa tracionaria a cabeça do úmero superiormente e também a pressionaria contra a cavidade glenoidal, exigindo que o supraespinhal realize uma maior força horizontal para estabilizar o centro de rotação durante abdução ativa (MOOR et al., 2013).

A orientação do vetor de força resultante depende da orientação das fibras musculares do deltóide na sua origem no acrômio. Quanto mais lateral for a origem no acrômio, maior será o componente ascendente ( $F_a$ ) da força resultante, e quanto menor for a projeção lateral do acrômio, maior será o componente compressivo da força ( $F_c$ ) contra a cavidade glenoidal (figura 5). Pode-se imaginar que um maior componente ascendente de força favoreça ao impacto subacromial e, como consequência, às alterações degenerativas do tendão do supraespinhal, enquanto que uma maior força compressiva favoreça as alterações degenerativas na articulação do ombro (MIYAZAKI et al., 2010).



**Figura 5** - Articulação do ombro mostrando as forças que atuam durante a contração do músculo deltóide,  $F_a$  (força ascendente),  $F_c$  (força compressiva) e  $F_r$  (Vetor resultante das forças ou força resultante). Em A pode-se observar uma maior  $F_a$  e em B maior  $F_c$ . Figura retirada do artigo de Serna et al. 2007.



O diagnóstico de pinçamento do manguito rotador (PMR) se dá pela combinação da história clínica e pelo exame físico, incluindo testes específicos, e não por exames radiológicos. O papel da radiologia é procurar definir a causa do PMR, presença e extensão de possíveis lesões nos tendões (VOLPON et al., 1989).

As radiografias simples do ombro são importantes para avaliar a forma e inclinação do acrômio, fatores estes que predispõe à LMR, e a presença de esporões acromiais. Essas radiografias servem também para demonstrar alterações secundárias ao pinçamento (BARBOSA et al., 2002).

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi verificar a relação entre o índice acromial e o tipo de acrômio com a ocorrência/frequência de lesão do manguito rotador.

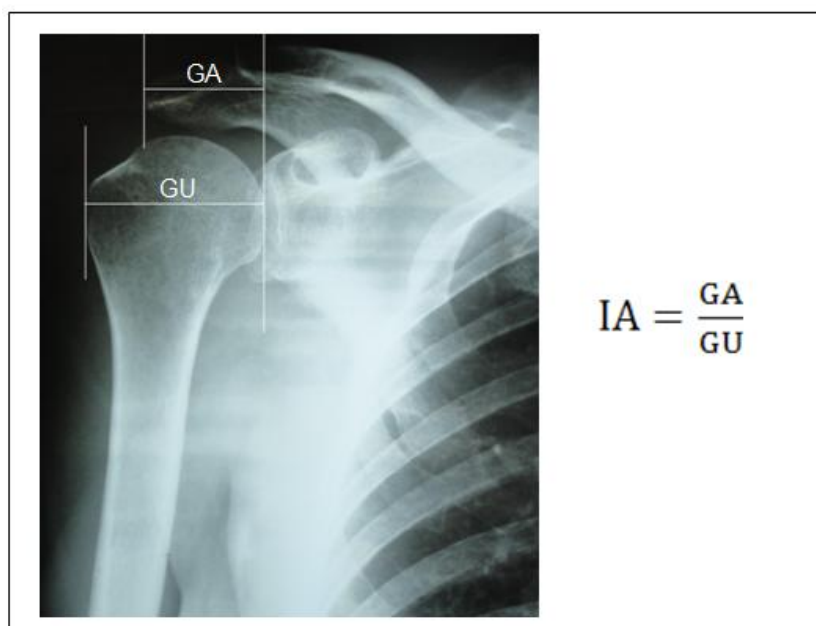
### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal que avaliou, através de duas incidências radiográficas (anteroposterior verdadeiro de ombro e perfil de escápula), voluntários em tratamento no Setor de Fisioterapia Traumato-Ortopédica do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora – Unidade Dom Bosco (HU/UFJF – Unidade Dom Bosco). As radiografias foram realizadas no Serviço de Radiologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora – Unidade Dom Bosco (HU/UFJF – Unidade Dom Bosco) após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEP/UFJF) e aprovado sob o Parecer nº 311/2011 (Anexo 1).

As radiografias anteroposteriores do ombro foram padronizadas, sendo utilizadas somente as que foram feitas com correção da anteversão da cavidade glenoidal; o membro superior foi radiografado em posição de repouso junto ao corpo, com a região proximal do úmero em rotação neutra ou medial.

Na incidência anteroposterior verdadeiro do ombro, foram realizadas as aferições de GA e de GU. A distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal foi chamada de GU. A razão entre os valores de GA e GU determina um índice, denominado índice acromial (IA) (figura 6).



**Figura 6** - Índice acromial (IA) obtido pela divisão entre o GA, pelo GU. Paciente WMER, 54 anos, OD

Na outra incidência (perfil de escápula), foi analisado e classificado a morfologia do acrômio: plano (tipo I), curvo (tipo II) e ganchoso (tipo III) (figura 7)



**Figura 7** - Incidência radiográfica em perfil de escápula (acrômio ganchoso – tipo III). Paciente MPM, 67 anos, OD.

Como critérios de inclusão foram selecionados voluntários que possuíam lesão completa do manguito rotador, comprovadas por imagens de ultrassonografia, ressonância magnética ou durante a cirurgia.

Definimos como critérios de exclusão, voluntários com história pregressa de fraturas da cintura escapular, artrite ou artrose degenerativa, osteonecrose e seqüela de infecção.

O grupo controle foi formado por voluntários tratados por doença no ombro, e que não possuíam LMR, em imagens de ultrassonografia ou ressonância magnética.

Os voluntários selecionados foram divididos em dois grupos:

- Grupo com ruptura do manguito rotador (CRM) – formado por voluntários que possuem ruptura completa do manguito rotador (10 casos);
- Grupo sem ruptura do manguito rotador (SRM) – formado por voluntários com o manguito rotador íntegro (10 casos).

As radiografias foram digitalizadas em scanner HP modelo Officejet J4660 All-in-One. Estas imagens foram analisadas com o uso do programa Image J 1.41 (Wayne Rasband, Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA) disponível para download no site <http://rsbweb.nih.gov>; que permite uma medição precisa de distâncias em figuras, a partir de um parâmetro para calibragem. Foi utilizada uma régua milimetrada como parâmetro para calibração.

Foram realizadas estatísticas descritivas e inferenciais. O teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para testar a diferença entre valores de IA para os grupos RMR e SRMR, sendo a distribuição para os valores de IA normal. Assim, optou-se por estatísticas paramétricas e foi utilizado o teste de diferença de *t-student* para amostras independentes entre os valores de IA para os grupos RMR e SRMR, além do coeficiente de correlação de *Pearson r* para avaliar a relação entre idade e IA. A análise estatística dos dados foi feita utilizando o *software* SPSS 15.0, com nível de significância de  $\alpha=0,05$ .

#### 4. RESULTADOS

O conjunto amostral total deste trabalho foi de 20 voluntários, sendo 2 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, divididos em dois grupos, um grupo de sujeitos sem rupturas do manguito rotador (SRMR - n=10 – 10F), e outro grupo de sujeitos com esta ruptura (CRMR - n=10 – 2M/8F).

Destes grupos foram obtidas informações referentes ao IA, tipo de acrômio (plano – P, curvo – C, ou ganchoso – G) e a idade (em anos) dos sujeitos participantes (tabela 1).

**Tabela 1** - Conjunto amostral (n total), idade média (em anos), índice acromial (IA) médio, desvio padrão (DP), tipo de acrômio (reto - R, curvo - C ou ganchoso - G) e grupos (sujeitos sem ruptura do manguito rotador – SRMR, e sujeitos com ruptura do manguito rotador – CRMR).

n total = 20 (2M/18F)			
		SRMR	CRMR
n		10	10
Idade média		59,7	49,3
DP		±7	±8
Idade média			
IA médio		0,66	0,77
DP		±0,04	±0,04
IA médio			
Tipo do Acrômio	P	4	0
	C	5	5
	G	1	5

No grupo SRMR, a idade média foi de 59,7 anos de idade, com desvio padrão de 7 anos para mais ou para menos, e o grupo foi composto apenas de sujeitos do sexo feminino. Apresentou um IA médio de 0,66, com desvio padrão de 0,04 para mais ou para menos, e foram encontrados todos os tipos de acrômio (P=4, C=5, G=1).

Já o grupo CRMR, apresentou idade média de 49,3 anos de idade, desvio padrão de 8 anos para mais ou para menos, e foi composto por 2 sujeitos do sexo masculino e 8 sujeitos do sexo feminino. Apresentou um IA médio de 0,77, desvio padrão de 0,04 para mais ou para menos, e foram encontrados apenas dois tipos de acrómio, o curvo (C=5) e o ganchoso (G=5).

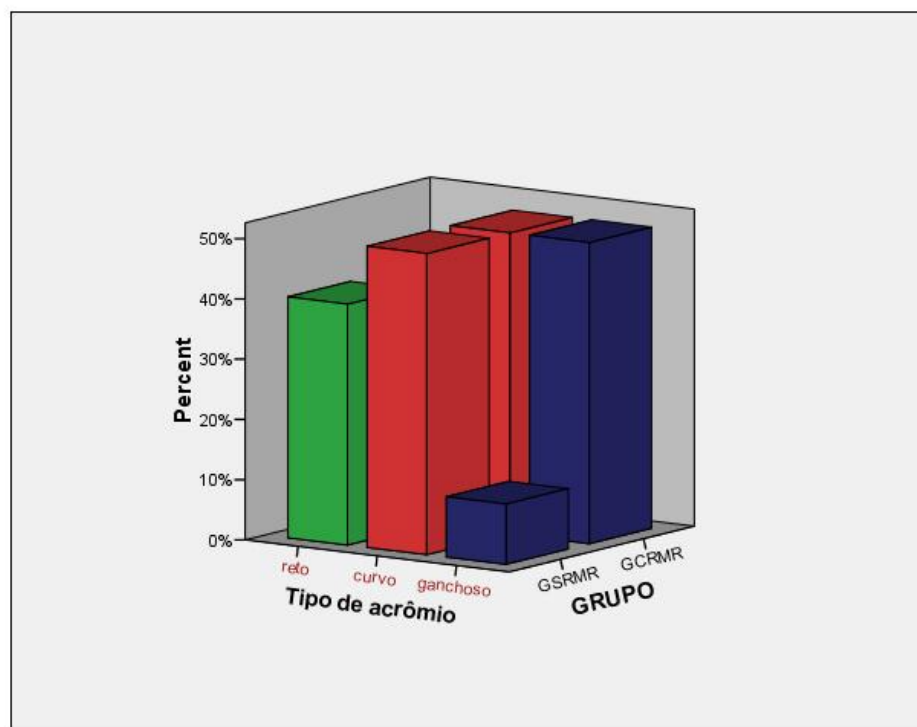
Na análise do teste *t-student* para amostras independentes entre os valores de IA para os grupos CRMR e SRMR, verificou-se diferença significativa entre os grupos ( $p=0.0001$ ) entre os grupos, onde o grupo RMR apresentou maiores médias (tabela 2).

**Tabela 2** – Valores de IA para os grupos RMR e SRMR.

	GRUPO	n	Média	Desvio Padrão
IA	RMR	10	0,7647	0,05
	SRMR	10	0,6698	0,04

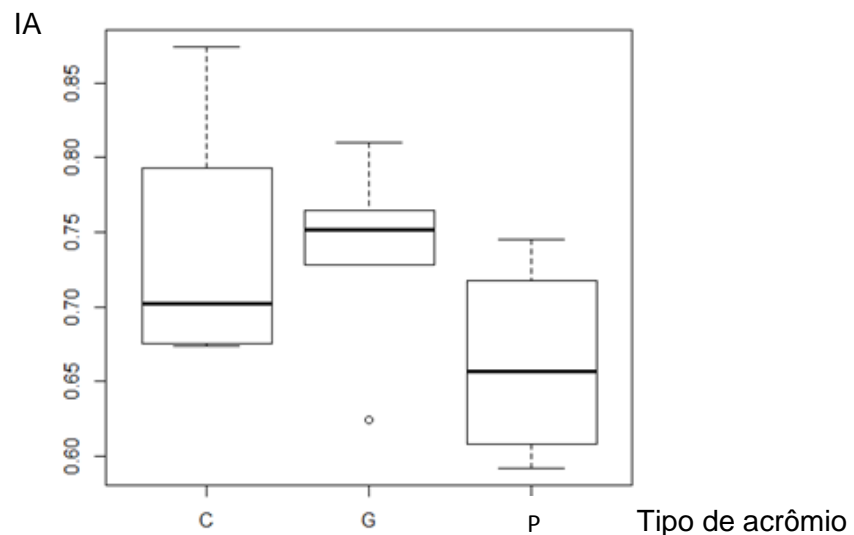
Na análise do teste *t-student* para amostras independentes para o tipo de acrómio, encontrou-se uma diferença significativa ( $p=0.008$ ).

Quando se analisou o tipo de acrómio em relação os grupos, observou-se que, no grupo CRMR, o tipo de acrómio encontrado foi de curvo para ganchoso e no grupo SRMR, o tipo de acrómio encontrado foi de plano para curvo (figura 8).



**Figura 8** – Gráfico de distribuição do tipo de acrômio em relação ao grupo CRMR (n=10) e ao grupo SRMR (n=10).

No que se refere a variável IA em função do tipo de acrômio, verifica-se que o tipo curvo possui maior dispersão de dados em relação ao IA, quando comparado aos tipos reto e ganchoso. O tipo ganchoso possui uma menor dispersão de dados, porém apresenta um sujeito outlier. O tipo reto possui simetria e dispersão de dados que sugerem distribuição próxima à normal (figura 9).

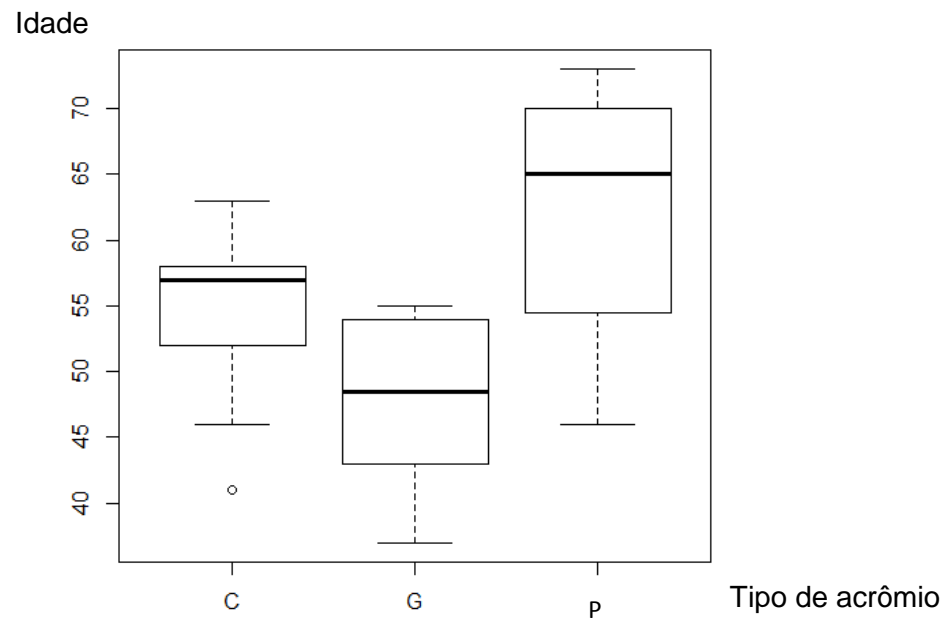


**Figura 9** - Boxplot 1: Distribuição da variável IA (obtido através da razão entre a distância da extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal - GA, e a distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal - GU) em função dos tipos de acrômio (curvo - C, ganchoso - G, plano - P).

Na análise de correlção de *Pearson r* entre a idade e o IA, foi encontrada uma associação negativa e fraca ( $r = -0.445$ ), ou seja, quanto maior a idade, menor o IA.

No que se refere a variável idade em função dos subgrupos acrômio curvo, ganchoso e reto, verifica-se que o subgrupo de sujeitos com acrômio curvo apresenta uma menor dispersão de dados, assimétrica e um sujeito outlier. O subgrupo de sujeitos com acrômio ganchoso apresenta uma dispersão média e simétrica. Já o subgrupo de sujeitos com acrômio reto apresenta maior dispersão de dados (figura 10).





**Figura 10** - Boxplot 2: Distribuição da variável idade em função do tipo de acrômio (curvo – C, ganchoso – G, plano - P).

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo comparou por meio de radiografias anteroposteriores verdadeiras de ombro e em perfil de escápula, o índice acromial e o tipo de acrômio em pacientes com ruptura do manguito rotador e sem essa ruptura, e contribuiu para melhor elucidar dois dos mecanismos considerados patogênicos para a lesão do manguito rotador.

A patogênese das lesões do manguito rotador tem sido considerada o resultado de uma combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos, porém ainda não foi totalmente elucidado. Alterações degenerativas, hipovascularidade, e anormalidades da fibra de colágeno microestruturais são reconhecidos como os fatores intrínsecos, e o impacto subacromial, a sobrecarga de tensão, e o uso repetitivo são reconhecidos como os fatores extrínsecos (KIM et al. 2012).

No presente estudo, os valores médios do IA encontrados no grupo CRMR foram maiores, o que corrobora com o estudo de Nyffeler et al. (2006), onde relatam que um maior IA leva a maior projeção lateral do acrômio e, conseqüentemente, maior probabilidade de lesão do manguito.

Segundo Nyffeler et al. (2006), Miyazaki et al. (2010) e Hanciau et al. (2012), essa maior projeção lateral do acrômio faz com que o vetor de força do músculo deltoide fique mais ascendente, podendo aumentar a contração conjunta e induzir maior impacto subacromial dos tendões do manguito rotador.

No grupo sem lesão do manguito rotador essa média de valores do IA foi menor, indicando, segundo Nyffeler et al. (2006), Miyazaki et al. (2010) e Hanciau et al. (2012), uma menor projeção lateral do acrômio, com uma força resultante mais orientada no sentido de fazer uma compressão contra a cavidade glenoidal.

No estudo de Torrens et al. (2007) encontraram altos valores do índice acromial em sujeitos com lesão do manguito rotador próximo ao local de inserção do tendão, porém encontraram sujeitos com lesão do manguito rotador na parte medial do tendão, com baixo índice acromial. Neste estudo, isso não foi observado, pois o local de lesão dos sujeitos participantes não foi dividido, porém essa divisão é relevante para a diferenciação da causa da lesão, esta estar ou não associada à morfologia acromial.

Neste estudo, foi encontrada correlação de fraca entre a idade e o IA, mesmo com uma amostra relativamente pequena, o que difere do estudo de Hanciau et al. (2012), onde estes não encontraram diferenças estatisticamente significativas devido à pequena representatividade da amostra.

Segundo Serna et al. (2007), as distâncias glenoacromial e glenoumeral em homens e mulheres são antropométricas diferentes e rendeu uma diferença média estatisticamente significante, no entanto ao se relacionar essas variáveis para encontrar o índice acromial, este não diferiu entre homens e mulheres, não havendo correlação entre a variável sexo e o índice acromial. Segundo Serna et al. (2007), não é necessário discriminar sexo para fins metodológicos, pois tal variável não influencia na patologia do manguito rotador. No presente estudo não houve análise isolada das distâncias glenoacromial e glenoumeral e sua diferença entre homens e mulheres, também não houve análise quanto ao índice acromial e o sexo.

Neste estudo, o acrômio ganchoso foi mais prevalente, assim como no estudo de Hirano et al. (2002), onde o acrômio ganchoso foi mais comumente encontrado em pacientes com lesão do manguito rotador, e o tamanho da lesão do manguito rotador, mensurada através de imagens de ressonância magnética, foi significativamente maior do que com acrômio plano e curvo, sugerindo que a forma do acrômio influencia também no tamanho da lesão do manguito rotador. Neste estudo, foi encontrada diferença estatisticamente significativa na relação entre o índice acromial e os diferentes três tipos de acrômio independente de presença ou ausência de lesão.

Segundo Toivonen et al. (1995), as alterações degenerativas do arco coracoacromial estão associadas ao envelhecimento, mesmo na presença de um manguito rotador normal. Afirmaram que, estas alterações degenerativas não condizem com uma mudança na morfologia acromial intrínseca. Numa população sem sintomas de choque, a incidência do acrômio reto diminui com a idade e a incidência do acrômio ganchoso aumenta significativamente. Além disso, existe uma baixa incidência (2%), do acrômio ganchoso em atletas jovens assintomáticos, o que sugere que o aumento da incidência do acrômio ganchoso nos grupos etários mais velhos, resultando em alterações secundárias no arco coracoacromial. No presente estudo, não houve análise da relação da idade com o tipo de acrômio, porém observou-se uma distribuição etária semelhante entre os sujeitos com acrômios curvos e ganchosos.

No presente estudo, a análise da influência do tipo de acrômio na ocorrência de lesões do manguito rotador foi prejudicada em função da pequena representatividade da amostra, dificultando avaliar sua significância estatística. Entretanto, é importante descrever a não existência de acrômios do tipo reto no grupo de pacientes com lesão do manguito rotador, indicando uma possível relação da lesão de manguito rotador com a forma do acrômio.

Como limitações do estudo, pode-se apontar o pequeno tamanho da amostra, sendo possível avaliar o tipo de acrômio somente pela frequência de aparecimento, e problemas quanto ao pareamento da variável idade, que sofre influência do nível de atividade física dos voluntários.

Sugere-se a realização de novos estudos para verificar essa relação dos tipos de acrômio e as lesões no manguito rotador e talvez estabelecer de um valor referência do índice acromial para diagnóstico radiográfico e prevenção de lesões nas estruturas subacromiais.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que maiores valores do IA estão presentes nos sujeitos com lesão do manguito rotador e que a idade é um fator que interfere neste índice. No que diz respeito ao tipo de acrômio, foi possível observar que não há a ocorrência de acrômio reto nos indivíduos com ruptura do manguito rotador e, em indivíduos sem ruptura, o acrômio ganchoso é menos frequente.

## REFERÊNCIAS

ALTCHEK, D.; WARREN R.F.; WICKIEWICZ T.L.; SKYHAR M.J.; ORTIZ G.; SCHWARTZ E. Arthroscopic acromioplasty. Technique and results. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA, v.72, p.1198-1207, September, 1990. Disponível em: <  
<http://jbjs.org/signinpopup.aspx?resourcetype=4&resourceid=27716&articleid=21418&PDFSource=0>>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

AOKI, M.; ISHII, S.; USUI, M. The slope of the acromion and rotator cuff impingement. **Orthopedics Transactions**, Boston, v.10, p.228, 1986.

ARK, J.W.; FLOCK, T.J.; FLATOW, E.L.; BIGLIANI, L.U. Arthroscopic treatment of calcific tendinitis of the shoulder. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, New York, USA, v.8, p.183-188, April, 1992. Disponível em: <  
[http://www.arthroscopyjournal.org/article/0749-8063\(92\)90034-9/pdf](http://www.arthroscopyjournal.org/article/0749-8063(92)90034-9/pdf)>. Acesso em: 17 de agosto de 2011.

BALKE, M.; SCHMIDT, C.; DEDY, N.; BANERJEE, M.; BOUILLON, B.; LIEM, D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. **Acta Orthopaedica**, Cologne, Germany, v.84, n.2, p. 178–183, April, 2013. Disponível em: <  
<http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.3109/17453674.2013.773413>>. Acesso em: 07 de julho de 2013.

BANAS, M.P.; MILLER, R.J.; TOTTERMAN, S. Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.4, n.6, p.454-461, November, 1995. Disponível em: <  
[http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(05\)80038-2/pdf](http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(05)80038-2/pdf)>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

BARBOSA, M.H.N.; VOLPON, J.B., JÚNIOR, J.E., MUCCILLO, G. Diagnóstico por imagem nas rupturas do manguito rotador. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v.10, n.4, p.31-39, Outubro/Dezembro, 2002. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/aob/v10n4/14326.pdf>>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

BIGLIANI, L.U.; MORRISON, D.S.; APRIL, E.W. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. **Orthopedics Transactions**, Boston, USA, v.10, p.228, 1986.

BIGLIANI, L.; MORRISON, D. The clinical significance of variations in acromial morphology. **Orthopedics Transactions**, v.11, p. 234-244, 1987.

BIGLIANI, L.U.; LEVINE, W.N. Current concepts review: subacromial impingement syndrome. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA, v. 79-A, n.12, p.1854-1868, December, 1997. Disponível em: <<http://www.orthochirurg.com/resources/journals/Current%20Concepts%20Review/Subacromial%20impingement%20syndrome.pdf>>. Acesso em: 04 de abril de 2012.

CALIŞ, M.; AKGÜN, K.; BIRTANE, M.; KARACAN, I.; CALIŞ, H.; TÜZÜN, F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. **Annals of the Rheumatic Diseases – BMJ Journals**, Istanbul, Turkey, v.59, p.44-47, January, 2000. Disponível em: <<http://ard.bmj.com/content/59/1/44.full.pdf+html>>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

CHAMBLER, A.F.; EMERY, R.J. Acromial morphology: the enigma of terminology [Abstract]. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, London, UK, v.5, n.4, p.268-272, November, 1997. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001670050062#page-1>>. Acesso em: 23 de julho de 2013.

CURATOLO, M.; BOGDUK, N. Pharmacologic pain treatment of musculoskeletal disorders: current perspectives and future prospects. **The Clinical Journal of Pain**, Philadelphia, USA, v.17, p.25-32, March 2001. Disponível em: <[http://journals.lww.com/clinicalpain/Fulltext/2001/03000/Pharmacologic\\_Pain\\_Treatment\\_of\\_Musculoskeletal.5.aspx#](http://journals.lww.com/clinicalpain/Fulltext/2001/03000/Pharmacologic_Pain_Treatment_of_Musculoskeletal.5.aspx#)>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2012.

DOGAN, M; CAY, N.; TOSUN, O.; KARAOGLANOGLU, M.; BOZKURT, M. Glenoid axis is not related with rotator cuff tear: a magnetic resonance imaging comparative study. **International Orthopaedics – SICOT**, Zagreb, Croatia, v.36, p. 595–598, March, 2012. Disponível em: <[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3291785/pdf/264\\_2011\\_Article\\_1356.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3291785/pdf/264_2011_Article_1356.pdf)>. Acesso em: 24 de julho de 2013.

ELLMAN, H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, Rosemont, USA, v.3, p.173-181, 1987.

EPSTEIN, R.E.; SCHWEITZER, M.E.; FRIEDMAN, B.G.; FENLIN, J.M.; MITCHELL D.G. Hooked acromion: prevalence on MR images of painful shoulders. **Radiology**, San Diego, CA, USA, v.187, p. 479-481, May, 1993. Disponível em: <<http://radiology.rsna.org/content/187/2/479.full.pdf+html>>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

FONGEMIE, A.E.; BUSS, D.D.; ROLNICK, S.J. Management of Shoulder Impingement Syndrome and Rotator Cuff Tears. **American Family Physician**, Minneapolis, Minnesota, USA, v.57, n.4, p. 667-674, February, 1998. Disponível em: <<http://www.aafp.org/afp/1998/0215/p667.html>>. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

FUKUDA, H. The management of partial-thickness tears of the rotator cuff. **The Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume)**, London, UK, v.85, p.3–11, January, 2003. Disponível em: <<http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/85-B/1/3.full.pdf>>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

GARTSMAN, G.M. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA, v.72-A, p.169-180, February, 1990. Disponível em: <<http://jbjs.org/signinpopup.aspx?resourcetype=4&resourceid=27460&articleid=21185&PDFSource=17>>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

GARTSMAN, G.M.; MILNE, J.C. Articular surface partial-thickness rotator cuff tears. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery (American Volume)**, New York, USA, v.4, p.409–415, November-December, 1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105827460580031X>>. Acesso em: 25 de agosto de 2011.

GETZ, J.D.; RECHT, M.P.; PIRAINO, D.W.; SCHILS, J.P.; LATIMER, B.M.; JELLEMA, L.M.; OBUCHOWSKI, N.A. Acromial morphology: relation to sex, age, symmetry, and subacromial enthesophytes. **Radiology**, San Diego, CA, USA, v.199, p. 737-742, June, 1996. Disponível em:



<<http://radiology.rsna.org/content/199/3/737.full.pdf+html>>. Acesso em: 06 de agosto de 2012.

GOHKLE, F.; BARTHEL, T.L.; LOHR, J. A morphological variation of the coracoacromial arc as a possible cause of rotator cuff tears [Abstract]. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery 2 (Suppl) S7**, 1993.

GOHKLE, F.; BARTHEL, T.; GANDORFER, A. The influence of variations of the coracoacromial arch on the development of rotator cuff tears. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery (Journal Seek)**, New York, USA, v. 113, p. 28-32, May, 1993. Disponível em:

<<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00440591#page-1>>. Acesso em: 03 de agosto de 2011.

HAMID, N.; OMID, R.; YAMAGUCHI, K.; STEGER-MAY, K., STOBBS, G.; KEENER, J.D. Relationship of radiographic acromial characteristics and rotator cuff disease: a prospective investigation of clinical, radiographic, and sonographic findings. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.21, p.1289-1298, October, 2012. Disponível em: <[http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(11\)00476-9/pdf](http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(11)00476-9/pdf)>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

HANCIAU, F.A.; SILVA, M.A.M.; MARTINS, F.S.; OGLIARI, A. Associação clínico-radiográfica do índice acromial e do ângulo de inclinação lateral do acrômio. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.47, n.6, p.730-735, Fevereiro, 2012.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v47n6/v47n6a10.pdf>>. Acesso em: 07 de julho de 2013.

HIJIOKA, A.; SUZUKI, K.; NAKAMURA, T.; HOJO, T. Degenerative change and rotator cuff tears. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery (Journal Seek)**, New York, USA, v. 112, p. 61-64, February, 1993. Disponível em:

<<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00420255#page-1>>. Acesso em: 05 de agosto de 2011.

HIRANO, M.; IDE, J.; TAKAGI, K. Acromial shapes and extension of rotator cuff tears: magnetic resonance imaging evaluation. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, v.11, n.6, p. 576-578, November-December, 2002. Disponível em: <[http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(02\)00092-7/pdf](http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(02)00092-7/pdf)>. Acesso em: 10 de outubro de 2011.

HOLSBEECK, E. Subacromial impingement: open versus arthroscopic decompression. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, New York, USA, v.8, p.173-178, June, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0749806392900327>>. Acesso em? 25 de agosto de 2011.

IKEMOTO, R.Y.; BEZERRA, A.D.; MONTE, F.A.; TELLES, R.B.; FUJIKI, E.N.; PORTO, L.C.K. Acrômio em forma de gancho: uma variação anatômica ou um processo degenerativo? **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.40, n.8, p.454-463, Agosto, 2005. Disponível em: <[http://www.rbo.org.br/PDF/40-7/2005\\_ago\\_02.pdf](http://www.rbo.org.br/PDF/40-7/2005_ago_02.pdf)>. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

KESSEL, L.; WATSON, M. The painful arc syndrome. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, v.59, p. 166-172, May, 1977. Disponível em: <<http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/59-B/2/166.full.pdf>>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

KIM, J.R.; RYU, K.J; HONG, I.T.; KIM, B.K.; KIM, J.H. Can a high acromion index predict rotator cuff tears? **International Orthopaedics – SICOT**, Zagreb, Croatia, v.36, p. 1019–1024, may, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3337092/>>. Acesso em: 24 de julho de 2013.

KITAY, G.S.; IANOTTI, J.P.; WILLIAMS, G.R.; HAYGOOD, T.; KNEELAND, B.J.; BERLIN, J. Roentgenographic assessment of acromial morphologic condition in rotator cuff impingement syndrome. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.4, p. 441-448, 1995. Disponível em: <[http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(05\)80036-9/pdf](http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(05)80036-9/pdf)>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

LEE, S.B.; ITOI, E.; O'DRISCOLL, S.W.; AN, K.N. Contact geometry at the undersurface of the acromion with and without a rotator cuff tear [Abstract]. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, New York, USA, v.17, n.4, p. 365-72, April, 2001. Disponível em: <[http://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063\(01\)67059-2/pdf](http://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063(01)67059-2/pdf)>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

LEROUX, J.L.; CODINE, P.; THOMAS, E.; POCHOLLE, M.; MAILHE, D.; BLOTMAN, F. Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome [Abstract]. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, USA, v.304, p.108-115, July, 1994. Disponível em: <[http://journals.lww.com/corr/Abstract/1994/07000/Isokinetic\\_Evaluation\\_of\\_Rotational\\_Strength\\_in.18.aspx](http://journals.lww.com/corr/Abstract/1994/07000/Isokinetic_Evaluation_of_Rotational_Strength_in.18.aspx)>. Acesso em: 03 de agosto de 2011.

LOEHR, J.F.; UHTHOFF, H.K. The pathogenesis of degenerative rotator cuff tears. **Orthopaedic Transactions**, New York, v.11, p.237, 1987.

MIYAZAKI, A.N.; FREGONEZE, M.; SANTOS, P.D.; SILVA, L.A.; MARTEL, E.M.; DEBOM, L.G; ANDRADA, M.L.; CHECCHIA, S.L. Estudo radiográfico do índice acromial e sua relação com as lesões do manguito rotador. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 45, n2, p.151-154, Março/Abril, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v45n2/08.pdf>>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

MOOR, B. K.; BOUAICHA, S.; ROTHENFLUH, D. A.; SUKTHANKAR, A.; GERBER, C. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint? A radiological study of the critical shoulder angle. **The Bone & Joint Journal**, London, UK, v.95-B, n.7, p.935-941, July, 2013. Disponível em: <[http://www.boneandjoint.org.uk/highwire/filestream/65447/field\\_highwire\\_article\\_pdf/0/935.full-text.pdf](http://www.boneandjoint.org.uk/highwire/filestream/65447/field_highwire_article_pdf/0/935.full-text.pdf)>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

NATSIK, K.; TSIKARAS, P.; TOTLIS, T.; GIGIS, I.; SKANDALAKIS, P.; APPELL, H.J.; KOEBKE, J. Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: A study on 423 dried scapulas and review of the literature. **Clinical Anatomy**, New York, USA, v.20, n.3, p. 267–272, April, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ca.20320/pdf>>. Acesso em: 01 de abril de 2012.

NEER, C.S.; WELSH, R.P. The shoulder in sports. **Orthopedic Clinics of North America**, v.8, p.583-591, 1977.

NEER, C.S. 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA, v.54, n.1, p.41-50, August, 1972. Disponível em:

<<http://www.kfxmedical.com/pdfs/17NeerBiceps.pdf>>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

NEER, C.S. Impingement lesions. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, USA, v.173, p. 70-77, March, 1983. Disponível em: <[http://www.shoulderdoc.co.uk/documents/Neer\\_imping\\_1982\\_a.pdf](http://www.shoulderdoc.co.uk/documents/Neer_imping_1982_a.pdf)>. Acesso em: 01 de julho de 2011.

NETTER, F.H. Atlas de Anatomia Humana. 4ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 624 p.

NIRSCHL, R.P. Rotator cuff tendinitis: basic concepts of pathoetiology. **The American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 38, p.439-445, 1989.

NORLIN, R. Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, New York, USA, v.5, p. 321-323, December, 1989. Disponível em: <[http://www.arthroscopyjournal.org/article/0749-8063\(89\)90149-7/pdf](http://www.arthroscopyjournal.org/article/0749-8063(89)90149-7/pdf)>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

NYFFELER, R.W.; WERNER, C.M.; SUKTHANKAR, A.; SCHMID, M.R.; GERBER C. Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA, v.88, n.4, p.800-805, April, 2006. Disponível em: <<http://jbjs.org/signinpopup.aspx?resourcetype=4&resourceid=57625&articleid=27459&PDFSource=0>>. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

OGATA, S.; UHTHOFF, H.K. Acromial enthesopathy and rotator cuff tear: A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, USA, v.254, p.39-48, May, 1990. Disponível em: <[http://journals.lww.com/corr/1990/05000/Acromial\\_Enthesopathy\\_and\\_Rotator\\_Cuff\\_Tear\\_A.6.aspx](http://journals.lww.com/corr/1990/05000/Acromial_Enthesopathy_and_Rotator_Cuff_Tear_A.6.aspx)>. Acesso em: 03 de julho de 2011.

OZAKI, J.; FUJIMOTO, S.; NAKAGAWA, Y.; MASUHARA, K.; TAMAI, S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)**, New York, USA,

v.70, p. 1224- 1230, September, 1988. Disponível em:

<<http://ibjs.org/signinpopup.aspx?resourcetype=4&resourceid=26929&articleid=20710&PDFSource=0>>. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

PANNI, A.S.; MILANO, G.; LUCANIA, L.; FABBRICIANI, C.; LOGROSCINO, C.A. Histological analysis of the coracoacromial arch: correlation between age-related changes and rotator cuff tears. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, New York, USA, v.12, p. 531-540, October, 1996. Disponível em: <[http://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063\(96\)90190-5/pdf](http://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063(96)90190-5/pdf)>. Acesso em: 10 de outubro de 2011.

Serna, J.L.; Velásquez, M.J.; Giraldo, C.N.; Montoya, A.A.; Fernández, J.J. Efecto del índice acromial en la ruptura del manguito rotador. **Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología**, Colombia, v.21, n.2, p.112-118, Agosto, 2007.

Disponível em:

<<http://www.sccot.org.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/Efectodel%C3%ADndiceacromialenlaruptura.pdf>>. Acesso em: 04 de abril de 2012.

TOIVONEN, D.A.; TUIITE, M.J.; ORWIN, J.F. Acromial structure and tears of the rotator cuff. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.4, p. 376-383, September, 1995. Disponível em: <[http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(95\)80022-0/pdf](http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(95)80022-0/pdf)>. Acesso em: 10 de outubro de 2011.

TORRENS, C.; LÓPEZ, J.M.; PUENTE, I.; CÁCERES, E. The influence of the acromial coverage index in rotator cuff tears. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.16, p.347-351, May/June, 2007. Disponível em:

<<http://public-files.prbb.org/publicacions/cfd9ff00-58a1-012a-a767-000c293b26d5.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2012.

TUIITE, M.J.; TOIVANEN, D.A.; ORWIN, J.F.; WRIGHT, D.H. Acromial angle on radiographs of the shoulder: correlation with the impingement syndrome and rotator cuff tears. **American Journal of Roentgenology**, v.165, n.3, p. 609-613, September, 1995.

UHTHOFF, H.K.; HAMMOND, D.I.; SARKAR, K.; HOOPER, G.J.; PAPOFF, W.J. The role of the coracoacromial ligament in the impingement syndrome: A clinical, radiological and histological study. **International Orthopaedics**, Leesburg, USA, v.12, p.97-104, 1988. Disponível em:

<<http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.165.3.7645479>>. Acesso em: 26 de abril de 2012.

VOLPON, J.B.; ERDMANN, K.; NISHIYAMA, C. Y.; MONTEIRO, C.R. Ruptura do manguito rotador do ombro em pacientes com pinçamento crônico. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.24, n.4, p.111-114, Abril, 1989.

WANG, J.C.; SHAPIRO, M.S. Changes in acromial morphology with age. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v.6, p. 55-59, January/February, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058274697900719>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2012.

WEINER, D.; MACNAB, I. Superior migration of the humeral head. **The Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume)**, London, UK, v.52, p.524-527, August, 1970. Disponível em: <<http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/52-B/3/524.full.pdf+html>>. Acesso em: 04 de abril de 2012.

YAMANAKA, K.; FUKUDA, H. Pathological studies of the supraspinatus tendon with reference to incomplete thickness tear. **Takagishi N (ed) The shoulder. Professional Postgraduate Services**, Tokio, p.220–224, 1987.

ZUCKERMAN, J.D.; KUMMER, F.J.; CUOMO, F.; SIMON, J.; ROSENBLUM, S.; KATZ, N. The influence of the coraco-cromial arch anatomy on rotator cuff tears. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, New York, USA, v.1, p.4-14, 1992.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058274609800104>>. Acesso em: 23 de agosto de 2012.

## APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF  
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ÍNDICE ACROMIAL E DO TIPO DE ACRÔMIO E SUA RELAÇÃO COM AS LESÕES DO MANGUITO ROTADOR”. Neste estudo pretendemos comparar por meio de radiografias ântero-posteriores verdadeiras e em perfil, o índice acromial e o tipo de acrômio, respectivamente, em pacientes com lesão do manguito rotador e em pacientes sem lesão do manguito.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é encontrar relação entre o índice acromial e o tipo de acrômio e a ocorrência de lesões do manguito rotador. Desta forma poderemos trabalhar de forma preventiva em indivíduos que possuem características anatômicas que os levem a desenvolverem lesões no manguito.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s):

- Duas incidências radiográficas: anteroposterior e perfil.
- O membro superior será radiografado em posição de repouso junto ao corpo, com a região proximal do úmero em rotação neutra ou medial.
- Em uma das incidências radiográficas (anteroposterior verdadeiro), serão realizadas duas aferições, tomando-se como referência o plano da cavidade glenoidal, a extremidade lateral da cabeça do úmero e a extremidade lateral do acrômio. A distância entre a extremidade lateral do acrômio e o plano da cavidade glenoidal será chamada de GA. A distância entre a extremidade lateral do úmero e o plano da cavidade glenoidal será chamada de GU. A razão entre os valores de GA e GU determina um índice, denominado índice acromial (IA). Na outra incidência (perfil), foi analisado e classificado a morfologia do acrômio: plano (tipo I), curvo (tipo II) e ganchoso (tipo III).
- Critérios de inclusão: pacientes que possuíam lesão completa do manguito rotador, comprovadas por imagens de ressonância magnética e durante a cirurgia.
- Critérios de exclusão: pacientes com antecedentes de fraturas da cintura escapular, artrite ou artrose degenerativa, osteonecrose e sequelas de infecção.
- Os pacientes selecionados serão divididos em dois grupos:
  - Grupo lesão do manguito rotador (LMR) – formado por pacientes que possuem lesão completa do manguito rotador (10 casos);
  - Grupo sem lesão do manguito rotador (SLMR) – formado por pacientes com o manguito rotador íntegro (10 casos).

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco maior que o

mínimo, relacionado aos efeitos da radiação quando utilizada de forma desmedida. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

*Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.*

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

Assinatura do (a) participante

---

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

*CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - UFJF  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA / CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900  
FONE: (32) 2102-3788 / E-MAIL: [cep.propesq@ufjf.edu.br](mailto:cep.propesq@ufjf.edu.br)*

*PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: PROF. DR. EDUARDO JOSÉ DANZA VICENTE  
ENDEREÇO: RUA: WOLFGANG AMADEUS MOZART, 351 – SÃO PEDRO  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36.036-631  
FONE: (32) 9946-1933 / E-MAIL: [EDUARDO.VICENTE@UFJF.EDU.BR](mailto:EDUARDO.VICENTE@UFJF.EDU.BR)*



## ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
 PRO-REITORIA DE PESQUISA  
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
 36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

## Parecer nº 311/2011

**Protocolo CEP-UFJF:** 2552.292.2011 **FR:** 474660 **CAAE:** 0282.0.180.000-11

**Projeto de Pesquisa:** "Estudo radiográfico do índice acromial e do tipo de acrômio e sua relação com as lesões do manguito rotador."

**Versão do Protocolo e Data:** 01/11/2011

**Area Temática:** Grupo III

**Pesquisador Responsável:** Eduardo José Danza Vicente

**Data prevista para o término da pesquisa:** Março de 2012

**Pesquisadores Participantes:** Jennifer Granja Peixoto; Fernanda Guerra Ferreira.

**Instituição colaboradora/sediadora:** Serviço de Fisioterapia HU/CAS; Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

## Análise do protocolo:

Itens Avaliados		Sim	Não	P	NA
Justificativa	O estudo proposto apresenta pertinência e valor científico	X			
	Objeto de estudo está bem delineado	X			
Objetivo(s)	Apresentam clareza e compatibilidade com a proposta	X			
Material e Métodos	Atende ao(s) objetivo(s) proposto(s)	X			
	Informa Tipo de estudo	X			
	Procedimentos que serão utilizados	X			
	Número de participantes	X			
	Justificativa de participação em grupos vulneráveis				X
	Critérios de inclusão e exclusão	X			
	Recrutamento	X			
	Coleta de dados	X			
	Tipo de análise	X			
	Cuidados Éticos	X			
Revisão da literatura	Atuais e sustentam o(s) objetivo(S) do estudo	X			
Resultados	Informa os possíveis impactos e benefícios	X			
Cronograma	Agenda as diversas etapas de pesquisa	X			
	Informa que a coleta de dados ocorrerá após aprovação do projeto pelo comitê	X			
Orçamento	Lista a relação detalhada dos custos da pesquisa	X			
	Apresenta o responsável pelo financiamento	X			
Referências	Segue uma normatização	X			
Instrumento de coleta de dados	Preserva o sujeito de constrangimento	X			
	Apresenta pertinência com o(s) objetivo(s) proposto(s).	X			
Termo de dispensa de TCLE	Solicita dispensa				X
Termo de assentimento	Apresenta o termo em caso de participação de menores				X
TCLE	Está em linguagem adequada, clara para compreensão do sujeito	X			
	Apresenta justificativa e objetivos	X			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL


	Descreve suficientemente os procedimentos	X			
	Apresenta campo para a identificação dos sujeitos	X			
	Informa que uma das vias do TCLE deverá ser entregue ao sujeito	X			
	Assegura liberdade do sujeito recusar ou retirar o consentimento sem penalidades	X			
	Assegura o arquivamento do material coletado pelo período mínimo de cinco anos	X			
	Garante sigilo e anonimato	X			
	Explicita				
	Riscos e desconfortos esperados	X			
	Como será o descarte do material coletado	X			
	Ressarcimento de despesas	X			
	Indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa	X			
	Forma de contato com o pesquisador	X			
	Forma de contato com o CEP	X			
Pesquisador (es)	Apresentam titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa	X			
	Apresenta comprovante do Currículo Lattes do pesquisador principal e dos demais participantes.	X			
Documentos	Carta de Encaminhamento à Coordenação do CEP	X			
	Folha de Rosto preenchida	X			
	Projeto de pesquisa, redigido conforme Modelo de Apresentação de Projeto de Pesquisa padronizado pela Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ)	X			
	Declaração de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa, assinada pelo responsável pelo setor/serviço onde será realizada a pesquisa	X			

P= parcialmente      NA=Não se aplica

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto, devendo o pesquisador entregar o relatório no final da pesquisa.

**Situação:** Projeto Aprovado

Juiz de Fora, 16 de Novembro de 2011

  
Profª Drª Iêda Maria Ávila Vargas Dias  
Coordenadora – CEP/UFJF

RECEBI
DATA: ___/___/2011
ASS: _____