

**Joel Murachovsky**

**ESTUDO ANATÔMICO DA INSERÇÃO DO TENDÃO  
DO MÚSCULO PEITORAL MAIOR COMO  
PARÂMETRO NO POSICIONAMENTO DA  
PRÓTESE PARCIAL DE OMBRO NO TRATAMENTO  
DAS FRATURAS.**

Tese apresentada ao curso de Pós-  
Graduação da Faculdade de Ciências  
Médicas da Santa Casa de São Paulo  
para obtenção do título de Doutor em  
Medicina.

**São Paulo  
2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Joel Murachovsky**

**ESTUDO ANATÔMICO DA INSERÇÃO DO TENDÃO  
DO MÚSCULO PEITORAL MAIOR COMO  
PARÂMETRO NO POSICIONAMENTO DA  
PRÓTESE PARCIAL DE OMBRO NO TRATAMENTO  
DAS FRATURAS.**

Tese apresentada ao curso de Pós-  
Graduação da Faculdade de Ciências  
Médicas da Santa Casa de São Paulo  
para obtenção do título de Doutor em  
Medicina.

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Luis Checchia

São Paulo  
2006

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Preparada pela Biblioteca Central da

**Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**

Murachovsky, Joel

Uso do tendão do músculo peitoral maior como guia para controle da altura da prótese parcial de ombro no tratamento das fraturas: estudo anatômico./ Joel Murachovsky. São Paulo, 2005.

Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Curso de pós-graduação em Medicina.

Área de Concentração: Ciências da Saúde

Orientador: Sergio Luis Checchia

1. Fraturas do ombro 2. Artroplastia 3. Músculos peitorais

BC-FCMSCSP/51-2005

**“Procure ser uma pessoa de valor, em vez de procurar ser  
uma pessoa de sucesso. O sucesso é só consequência”**

**(Albert Einstein)**

A Andrea, minha esposa, não existem palavras para agradecer a compreensão, o companheirismo e todo o amor a mim dado mesmo nos momentos mais difíceis.

A Julia e Laura, minhas filhas, nada na vida vale mais do que um simples abraço e um beijo de vocês.

Aos meus pais e sogros, sem a ajuda de vocês eu não teria conseguido.

Ao Dr. Roberto Emod um amigo se foi, mas seus atos ficarão sempre nas nossas memórias e corações.

---

## **AGRADECIMENTOS**

---

À Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, na pessoa do Provedor Dr. Domingos Quirino Ferreira Neto, pela possibilidade da realização deste trabalho.

À Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, na pessoa do Diretor Prof. Dr. Ernani Geraldo Rolim, ao qual devo minha formação profissional desde os anos da Graduação à Residência em Ortopedia e Traumatologia e pela possibilidade de aprimorar cada vez mais os meus conhecimentos na Medicina com a Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Osmar Pedro Arbix de Camargo, Diretor do Curso de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo e Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, pela oportunidade dada de trabalhar num Hospital Escola.

Ao Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”, representado pelo Diretor Prof. Dr. Cláudio Santili, aonde iniciei minha formação em ortopedia e traumatologia.

À memória do Prof. Dr. José Soares Hungria Filho, Livre Docente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, por sua visão empreendedora na formação do Pavilhão “Fernandinho Simonsen”.

À memória do Prof. Dr. Waldemar de Carvalho Pinto Filho, Livre Docente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, pela personalidade marcante, liderança e dedicação ao Pavilhão “Fernandinho Simonsen” e à Santa Casa de São Paulo.

A Profa. Dra. Patrícia Fucs, Professora Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Coordenadora da Pós-Graduação em Ortopedia e Traumatologia, pela possibilidade de aperfeiçoar minha formação, participando da pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Sergio Luis Checchia, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, chefe do grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo da Santa Casa de São Paulo, meu orientador na tese de Doutorado, cujos ensinamentos nesta “excitante” área são muito valiosos.

Ao Prof. Dr. Pedro Péricles Ribeiro Baptista, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, chefe do grupo de Oncologia Ortopédica da Santa Casa de São Paulo, meu orientador na tese de Mestrado, cujas palavras sábias jamais serão esquecidas.

Ao Prof. Dr. José Soares Hungria Neto, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, pelos cinco anos que passei dentro do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”, sendo naquela época, o Diretor do Departamento.

Ao Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, por toda a formação adquirida nesses anos.

Ao Dr. Roberto Y. Ikemoto, Professor Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina do ABC, chefe do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo, do qual faço parte, pelo companheirismo, orientação e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Carlo Milani, Diretor do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina do ABC, pela confiança depositada no meu trabalho e estímulo.

Ao Prof. Dr. Edison N. Fujiki, Professor Adjunto do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina do ABC, pelos ensinamentos, pela confiança e pelo direcionamento da minha carreira médica.

Ao Dr. Flavio Murachovsky, primo e colega de profissão, por ter acreditado no meu trabalho, orientações e acima de tudo, pela amizade construída.

Aos Colegas residentes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina do ABC: Marcio Aita, Bruno Viegas Mascarenhas, Fabrício H. Ueno e Jorge Akita Jr., os quais, participaram do nosso trabalho ajudando nas dissecações dos cadáveres, independentemente da hora ou dia.

---

## **ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

---

T.P.M.- Tendão do Músculo Peitoral Maior

---

## SUMÁRIO

---

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1-Revisão da Literatura.....	4
2 - OBJETIVOS.....	35
3 - CASUÍSTICA E MÉTODO.....	37
3.1. – Casuística.....	38
3.2. – Método:	
3.2.1 – Técnica de Dissecção.....	39
3.2.2 – Técnica de Mensuração da Distância.....	39
3.2.3 – Análise Estatística.....	41
4 - RESULTADOS.....	42
5 - DISCUSSÃO.....	46
6 - CONCLUSÕES.....	57
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
FONTES CONSULTADAS.....	63
RESUMO.....	65
ABSTRACT.....	67
APÊNDICE.....	69

---

## **1. INTRODUÇÃO**

---

A prótese de ombro é aceita como método de tratamento das fraturas do terço proximal do úmero em quatro partes, fraturas em três partes em pacientes idosos e com osteoporose, fraturas da cabeça umeral e fraturas por impacção com envolvimento de mais de 50% da cabeça umeral. (Neer, 1970 a; Tanner, Cofield, 1983; Craig, 1989; Moeckel et al, 1992; Dines, Warren, 1994; Bigliani, 1995; Hartsock et al, 1998; Boileau et al, 2000; Mighell et al, 2003; Frankle et al, 2004)

Embora existam trabalhos que mostrem a correlação da idade do paciente (no momento do trauma) e do tempo de evolução entre o trauma e a substituição protética com os resultados clínico-funcionais (Neer, 1970 b; Cofield, 1988; Frich et al, 1991; Veado et al, 2001) nem sempre esses dados são confirmados (Goldman et al, 1995; Bosch et al, 1998). Todavia, sabe-se que os resultados, nessas substituições protéticas por fratura, estão intimamente relacionados com uma reconstrução o mais anatômica quanto possível do terço proximal do úmero (Dines, Warren, 1994; Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Boileau et al 2002; Lervick et al, 2003). Retroversão e altura adequadas do componente umeral são fatores fundamentais para que os tubérculos maior e menor fiquem reduzidos de maneira satisfatória e, conseqüentemente, os músculos, deltóide e do manguito rotador, trabalhem com momentos de força esperados para uma boa função do ombro (Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Boileau et al, 2002; Frankle et al, 2004).

Comumente, tanto a retroversão como a altura em que se deve posicionar a prótese são calculadas baseando-se nas radiografias do lado contralateral, e certas próteses comercializadas dispõem de guias que auxiliam no seu posicionamento durante a cirurgia, levando-se em conta a altura e a retroversão previamente determinadas por essas radiografias (Boileau et al, 2000; Boileau, Walch,2002).

Por outro lado, existem situações nas quais o membro contralateral não pode ser utilizado para se calcular a altura em que a prótese deveria ser posicionada a fim de se restabelecer o comprimento original do úmero. Na literatura, pouco se comenta de como poderia ser restabelecido, de maneira objetiva, o comprimento do úmero nesses casos. Não são incomuns erros que levam ao encurtamento ou ao alongamento do comprimento umeral original (Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Boileau et al, 2002).

Alguns autores se utilizam da tensão do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial como referência para controlar a altura da prótese (Craig, 1989; Bigliani, 1995; Levine et al, 1998); outros, ou se baseiam no “calcar” medial (Hartsock, 1998), ou posicionam a superfície articular da prótese na porção central da cavidade glenoidal da escápula (Mighell et al, 2003).

Mesmo em casos de fraturas cominutivas do terço proximal do úmero, a inserção do tendão do músculo peitoral maior, na grande maioria das vezes, não é acometida. Gerber et al., em 2004 (Comunicação pessoal verbal\*), sugerem o peitoral maior como uma possível referência para se restabelecer o comprimento umeral.

Visando saber se a inserção do tendão do músculo peitoral maior poderia servir como uma referência para se restabelecer o comprimento umeral, realizamos vinte dissecações de cadáveres a fim de estudar se a distância entre o ponto mais proximal dessa inserção e o topo da cabeça umeral teria uma distribuição normal, situação necessária para utilizá-la como um parâmetro anatômico.

\* Gerber A. et al: Hemiarthroplasty for proximal humeral fracture: A new method to obtain correct humeral length. Comunicação pessoal verbal apresentada no Congresso bianual de Cirurgia de Ombro e Cotovelo da AAOS em Monterey, CA., em 2004.

---

## **1.1 REVISÃO DA LITERATURA**

---

Neer (1970 a) inicia esse estudo explicando que a maioria das fraturas que acometem a região do terço proximal do úmero são fraturas sem desvio ou com pouco desvio e, portanto, passíveis de tratamento conservador.

Por meio de estudo radiográfico de 300 fraturas ou fratura-luxações, apresenta uma nova classificação, baseada na anatomia da fratura. Tal classificação utiliza as estruturas ósseas da região (cabeça, tubérculo maior, tubérculo menor e diáfise) como partes; para considerá-las desviadas, deve haver um desvio maior do que 1cm ou uma angulação maior do que 45 graus. Comenta, ainda, sobre os diversos tipos de fraturas e, de maneira sucinta, explica suas possíveis evoluções e tratamentos.

Neer (1970 b) avalia 117 pacientes com fratura ou fratura-luxação desviada em três ou quatro partes. Quarenta e três são submetidos à prótese parcial, com um tempo mínimo de seguimento de um ano. O autor mostra os resultados da substituição protética nos diferentes tipos de fraturas e fratura-luxações em três ou quatro partes. Comenta que 32 pacientes são submetidos à prótese por terem sofrido fratura em quatro partes e que seus resultados são superiores aos dos pacientes com o mesmo tipo de fratura submetidos à redução, tanto fechada como aberta.

Quanto à técnica cirúrgica empregada, o autor explica que se preocupa em deixar a prótese numa retroversão de 30 graus e que os tubérculos são suturados à prótese. Afirma, também, que realizar tal procedimento após duas semanas aumenta as chances de maus resultados.

Kraulis, Hunter (1976) apresentam 11 casos de fratura-luxações do terço proximal do úmero, cuja média de idade é 65 anos e o tempo médio de seguimento, três anos. Todos os casos, exceto um, são operados imediatamente por prótese parcial. As indicações para o tratamento de substituição protética e a técnica cirúrgica empregada são as mesmas já descritas por Neer em 1970.

Apenas dois pacientes têm resultados clínico-funcionais classificados como excelentes, enquanto nove resultados são classificados como ruins. Três estão satisfeitos com seus resultados. Os autores acreditam que o grande número de maus resultados é consequência de complicações que ocorreram no período pré e/ou

pós-operatório, além da demora para realização da cirurgia e falta de cooperação dos pacientes com a reabilitação.

Tanner, Cofield (1983) afirmam que a prótese de ombro por fratura está indicada em casos de destruição da superfície articular e osso subcondral da cabeça umeral, incluindo fraturas da cabeça umeral e fraturas por impacção com envolvimento de 50% ou mais da superfície articular. As fraturas em quatro partes e algumas fratura-luxações também são passíveis de indicação para prótese, segundo os autores.

Os autores avaliam 43 casos submetidos à prótese, sendo 16 tratados por substituição protética na fase aguda (em média de cinco dias) e 27 tardiamente. A média de idade dos pacientes, no momento do trauma, é 69 anos e o tempo médio de seguimento destes pacientes, três anos. Já os pacientes com seqüela de fratura são operados, em média, com 30 meses de evolução. A média de idade, no momento da cirurgia, é 58 anos e o tempo médio de seguimento, 40 meses. Descrevem sua técnica cirúrgica e comentam que se preocupam no posicionamento da retroversão da prótese em, aproximadamente, 20 a 40 graus e na manutenção de estoque ósseo e da altura do úmero (o que evita fraqueza do músculo deltóide e subluxação inferior da prótese).

Todos os casos operados na fase aguda estão sem dor e os 25 casos operados tardiamente apresentam-se sem dor significativa. Quatro casos de fraturas tratadas na fase aguda e 11 casos de fraturas tratadas tardiamente têm dificuldades para realizar atividades ao nível da altura do ombro. Concluem que a prótese de ombro por fratura leva a uma diminuição satisfatória da dor, mesmo em casos operados tardiamente e acreditam que a remissão da dor esteja correlacionada com a satisfação do paciente com seu resultado. Além disso, postulam que casos operados rapidamente, com seguimento pós-operatório e uma boa fisioterapia, devem obter um melhor resultado funcional.

Stableforth (1984) avalia e compara 32 casos de fratura em quatro partes do terço proximal do úmero, sendo que uma metade é submetida à prótese e a outra ao tratamento não cirúrgico. Nos casos

operados, o autor posiciona a prótese em 40° de retroversão, mas não deixa claro como posiciona a prótese quanto a sua altura.

O autor mostra resultados clínico-funcionais superiores nos 16 casos submetidos à prótese quando comparados aos outros 16 casos tratados não cirurgicamente.

Cofield (1988) inicia seu trabalho comentando que é difícil entender corretamente a fratura cominutiva que acomete o terço proximal do úmero, mesmo tendo em mãos as incidências radiográficas necessárias, e que nem sempre todas as incidências são exigidas pelo cirurgião. Além disso, as lesões de partes moles que podem estar associadas acabam sendo subestimadas. Expõe que essa fratura é mais comum em pacientes idosos e com osteoporose e que a redução e a osteossíntese, nesses casos, levam a um elevado índice de soltura dos implantes e à necrose óssea. Acredita, ainda, que o tratamento com substituição protética deve ser realizado o mais breve possível, pois reconstruções tardias são extremamente difíceis e seus resultados, insatisfatórios.

O autor apresenta os resultados de algumas séries de casos tratados com prótese: houve séries com resultados desastrosos e, embora boa parte das séries documentasse um alívio importante da dor, seus resultados funcionais eram regulares ou ruins.

Explica que na substituição por prótese, deve-se posicioná-la na correta altura e retroversão para se evitar a perda da tensão dos músculos do manguito rotador e deltóide e a soltura precoce do tubérculo maior. Do mesmo modo, é fundamental suturar os tubérculos nos sentidos horizontal e vertical, com a diáfise, com o implante e entre si.

Neer, McIlveen (1988) reavaliam 61 casos de fratura-luxações em quatro partes do terço proximal do úmero, tratados com prótese de ombro, cuja média da idade, no momento do trauma, é 56 anos e o tempo médio de seguimento, sete anos. Segundo os autores, o objetivo desse tratamento é restaurar a anatomia do terço proximal do úmero, com a possibilidade de se começar uma mobilização passiva precocemente, para se

prevenirem aderências sobre o manguito rotador e sobre os tubérculos. Acreditam que uma demora superior a duas semanas para a realização desse procedimento pode implicar na formação de ossificação heterotópica.

Quanto à técnica cirúrgica, explicam que, para posicionar a prótese na altura correta, baseiam-se na redução dos tubérculos sobre a diáfise e sua relação com a prótese e, na tensão das partes moles, por meio de tração no sentido caudal do membro acometido, avaliando a translação da cabeça protética em relação à cavidade glenoidal da escápula. Já a retroversão da prótese é determinada pelo eixo formado pelos dois epicôndilos do cotovelo com o mesmo em 90° de flexão. Procuram posicionar a prótese entre 35 e 40 graus de retroversão.

Cinquenta e um casos são classificados como excelentes pelos autores, nove como satisfatórios e um caso, insatisfatório. Este último apresenta uma boa mobilidade funcional, radiografias com a prótese em posição anatômica, mas tem uma dor forte inexplicável, segundo os autores.

Rietveld et al. (1988) comentam que, após uma prótese parcial por fratura, os resultados, quanto à movimentação, são precários, embora o ombro dos pacientes, fique relativamente sem dor.

Os autores avaliam 14 pacientes que têm fratura desviada, em quatro partes, do terço proximal do úmero, tratados cirurgicamente por substituição protética. A idade média, no momento do trauma, é 66 anos e o tempo médio de seguimento, três anos. Todos os pacientes são analisados clínica e radiograficamente. Encontram dois casos classificados como excelentes, oito satisfatórios e quatro ruins, segundo os critérios de avaliação de Neer. Mesmo nos casos classificados como excelentes, os autores observam alguma restrição dos movimentos de elevação e abdução. Somente sete dos 14 casos conseguem elevar o braço acima do nível da cabeça. Percebem que o “offset” do úmero, que é a distância entre o centro de rotação da cabeça do úmero e a parede lateral do tubérculo maior, está intimamente ligado com a abdução do ombro e, portanto, com os resultados funcionais. Segundo os autores, o “offset” do úmero nos ombros não acometidos (contralaterais) é, em média, 33 mm; nos casos que são classificados como excelentes, este é, em média, 26,5 mm; nos casos classificados como satisfatórios, é 19mm, em média, e, nos casos ruins, 12,5mm, em média. Concluem que com a medialização do tubérculo maior há a perda do braço de alavanca dos músculos deltóide e supra-espinal e, portanto, déficit de abdução do braço.

Craig (1989) inicia seu trabalho comentando que a prótese de ombro por fratura está indicada nos casos de fraturas da cabeça umeral, fraturas por impacção com envolvimento de 50% ou mais da cabeça umeral, fraturas em três partes em pacientes idosos e com osteoporose e, nas fraturas em quatro partes com desvio.

O autor explica sua técnica cirúrgica e salienta a importância da altura e da retroversão em que se deve posicionar a prótese. Argumenta que, se o tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial estiver intacto, ele passa a ser um excelente indicador da tensão das partes moles para se estimar a altura da prótese por fratura. Orienta cuidado no posicionamento, pois não é incomum ocorrer perda da porção superior da diáfise medial, cujo fragmento pode estar aderido à cabeça umeral ou a um dos tubérculos. Apoiando a prótese no “calcar” medial, ela tenderá a ficar baixa e não se restabelecerá a tensão dos músculos do manguito rotador e deltóide. Dessa maneira, poderá ocorrer fraqueza e instabilidade. Por outro lado, se o posicionamento da prótese ficar muito alto em relação à diáfise, poderá ocorrer impacto da prótese no acrômio e erosão da borda superior da cavidade glenoidal da escápula, o que resultará em dor e rigidez.

Bigliani, McCluskey (1990) citam as indicações para se realizar uma prótese de ombro após fratura do terço proximal do úmero. Fazem um breve comentário sobre essas fraturas e sobre a anatomia dessa região.

Sobre a técnica cirúrgica, explicam que a prótese deve ser posicionada numa altura tal, que se refaça a tensão sobre as partes moles e que seja obtida uma correta redução dos tubérculos, abaixo da cabeça protética. Explicam também que a prótese deve ser posicionada entre 30 e 40 graus de retroversão, pois assim a cabeça da prótese estará de frente para a cavidade glenoidal da escápula quando o braço for posicionado em rotação neutra ao lado do corpo.

Bigliani et al. (1991) estudam as causas dos maus resultados de 29 casos de prótese de ombro por fratura, cuja média de idade, no momento do trauma, é 63 anos.

Observam que a maioria das causas deveu-se a erros de técnica cirúrgica e, portanto, evitáveis. Citam como exemplo a soltura do tubérculo maior (52% dos casos), o mau posicionamento da prótese (24% dos casos) e erros na reabilitação do paciente (31% dos casos).

Frich et al. (1991) avaliam 42 casos de fraturas do terço proximal do úmero tratados com substituição protética. Destes, 15 casos são fraturas agudas em quatro partes e 27 são casos crônicos (11 seqüelas de fraturas em quatro partes, nove em três partes e sete em duas partes). Todos os casos crônicos se queixam de dor forte e apresentavam um mau resultado funcional.

Segundo os autores, uma restauração do comprimento umeral é a chave para se obter uma tensão satisfatória e uma boa função, dos músculos deltóide e do manguito rotador; assim é restabelecida a estabilidade dessa articulação. Todavia, não explicam como fazem para restaurar o comprimento umeral. Um tendão dos músculos do manguito rotador irreparável e inelástico, além de uma fibrose capsular, parecem ser a causa de dor e perda de movimento desses pacientes com lesões crônicas.

Os autores concluem que os casos de próteses por fratura realizadas após as três primeiras semanas têm piores resultados clínico-funcionais. Isso deve ocorrer devido a uma maior dificuldade de se reparar os músculos do manguito rotador. Conseqüentemente, há um número maior de ombros instáveis nos casos crônicos submetidos à prótese.

Moeckel et al. (1992) avaliam nesse trabalho 22 pacientes submetidos à prótese de ombro, cujo tempo mínimo de seguimento é de dois anos. Treze apresentam fratura em quatro partes, cinco em três partes e quatro, fratura do colo anatômico.

Quanto à técnica de inserção da prótese, os autores usam a prótese de prova para analisar, durante o ato cirúrgico, a retroversão e altura ideal. Para o cálculo da altura, eles observam a tensão das partes moles, inclusive do músculo deltóide e avaliam o grau de translação inferior da prótese de prova em relação à

cavidade glenoidal da escápula, quando submetida à tração no sentido caudal. Explicam, também, como fazer a fixação dos tubérculos.

Os autores encontram 20 casos classificados como satisfatórios e, por meio da análise estatística, demonstram que, quanto maior a idade do paciente e o intervalo entre o trauma e a realização da prótese, piores são os resultados.

Compito et al (1994) citam as indicações para prótese de ombro por fratura e comentam ser importante entender a fratura. Para isso, acrescentam, ser necessário estudar as radiografias da série trauma (frente corrigida, axilar e perfil de escápula), lembrando que a tomografia, eventualmente, pode ser de grande auxílio. Afirmam que a cirurgia para substituição protética deve ser realizada o quanto antes e que, durante o procedimento, deve-se preocupar em restabelecer a retroversão e a altura e em selecionar o tamanho de cabeça umeral apropriado.

Orientam que após o posicionamento da prótese, deve ser possível deslocar a cabeça da mesma por uma distância de 50% da cavidade glenoidal da escápula nos planos ântero-posterior e súpero-inferior. Os autores lembram que a prótese não deve ser apoiada no “calcar” medial, pois, devido à cominuição e à perda óssea, a prótese pode acabar posicionada baixa.

Dines, Warren (1994) descrevem em quais tipos de fraturas do terço proximal do úmero optam pela substituição protética. Comentam sobre a importância de radiografias bem feitas e, eventualmente, da tomografia para se classificar corretamente as fraturas do terço proximal do úmero. Além disso, servem para se determinar a altura apropriada da prótese e, também, para avaliar a cominuição e os desvios dos tubérculos. Informam que, não raramente, há cominuição do “calcar” medial, deixando apenas o fragmento da diáfise intacto, e isso deve ser observado para que a prótese seja posicionada de maneira anatômica, a fim de se restabelecer o comprimento original do úmero. Dessa maneira, será restaurada a tensão do músculo deltóide. Explicam que, quando uma prótese é posicionada baixa, há a perda da função do músculo deltóide por pouca

tensão muscular e, quando é posicionada alta, há chance de ocorrer impacto entre a prótese e o acrômio, além de tensão sobre as suturas dos tubérculos.

Durante a cirurgia os autores avaliam a altura da prótese utilizando a prótese de prova: fazem-na subluxar inferiormente, sabendo que sob tensão ela deve percorrer uma distância de 25% a 50% do comprimento da cavidade glenoidal da escápula. Utilizando tal técnica em 20 casos, os autores obtêm 90% de resultados classificados como satisfatórios. Esses 18 casos conseguem realizar grande parte de suas atividades da vida diária. Os autores acreditam que isso se deve a um posicionamento adequado da prótese quanto a sua altura e retroversão e a uma redução e fixação meticulosa dos tubérculos maior e menor.

Schlegel, Hawkins (1994) escrevem um artigo de revisão sobre as fraturas do terço proximal do úmero. Discorrem sobre a anatomia local, a classificação das fraturas, a avaliação radiográfica e os métodos de tratamento para os diversos tipos de fraturas que acometem essa região. Comentam que a prótese é um dos métodos aceitos para casos de fraturas em que não é possível a reconstrução e/ou existe uma chance alta de se desenvolver necrose avascular.

Afirmam que a maioria das falhas nessas substituições protéticas se deve a um não restabelecimento do comprimento umeral e da retroversão apropriada. Explicam o que pode ocorrer em cada uma das situações e dão ênfase à dificuldade intra-operatória de se posicionar a prótese adequadamente devido à perda óssea na região metafisária que, comumente, ocorre nessas fraturas. Acreditam que a prótese está numa altura adequada quando somente um dedo pode ser posto entre a cabeça da mesma e o acrômio. E, para restaurar a retroversão umeral, posicionam a aleta lateral da prótese posteriormente ao sulco intertubercular do úmero.

Bigliani (1995) indica a prótese de ombro por fratura nos casos de: fraturas em quatro partes, fraturas do colo anatômico do úmero, fratura da cabeça umeral, fratura por impacção da cabeça do úmero com envolvimento de 40% ou mais da mesma e, certas fraturas em três partes em pacientes idosos e com osso osteoporótico. Salienta que é muito importante uma correta avaliação da fratura por meio de radiografias do ombro e, em certos casos, por meio de uma tomografia.

Segundo o autor, uma correta retroversão e altura da prótese e um tamanho de cabeça similar ao da cabeça fraturada são fundamentais para se obter um resultado satisfatório. Utiliza-se da tensão do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial para que a prótese fique posicionada numa altura satisfatória e explica as conseqüências que podem ocorrer quando tais metas não são atingidas.

Boileau, Hutten (1995) iniciam esse trabalho comentando que a substituição protética por fratura é um procedimento difícil, e seus resultados clínicos são dependentes, em grande parte, da qualidade da reconstrução da anatomia umeral. Cinco fatores são necessários para a reconstrução ser a mais exata possível: restabelecimento do comprimento umeral, da retroversão e da largura epifisária; fixação estável da prótese e uma sólida osteossíntese dos tubérculos maior e menor. Recomendam a observação, durante a cirurgia, dos seguintes aspectos: redução dos tubérculos em relação à diáfise umeral e à prótese; tensão do músculo supra-espinal e do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial, bem como suas relações com o arco córaco-acromial; permanência da cabeça protética de face à cavidade glenoidal da escápula, quando uma tração no sentido caudal é realizada. Comentam que o erro mais comum é posicionar a prótese em contato direto com o osso metafisário medial, devido à perda óssea que pode ocorrer nestas fraturas, o que levará a prótese a ser posicionada muito baixa. Para manter a prótese numa retroversão adequada, orientam posicionar sua cabeça de frente para a cavidade glenoidal da escápula, quando o braço está posicionado numa rotação neutra, ou se basear pela aleta do eixo da cabeça protética, posicionando-a 5 mm a 10 mm posterior ao sulco intertubercular.

Os autores acreditam, ainda, que todas as próteses por fratura devam ser cimentadas, tomando-se cuidado para retirar o cimento mais superior na diáfise para haver contato ósseo entre a diáfise e os tubérculos, e que a sua fixação deve ser feita com fios não absorvíveis, através da prótese, da diáfise e entre si, sendo necessárias suturas verticais e horizontais.

Checchia et al. (1995) explicam que para a obtenção de bons e excelentes resultados após uma prótese de ombro por fratura, deve-se ter: estabilidade do componente umeral (dado pelo tamanho da cabeça

umeral), retroversão adequada, integridade dos músculos do manguito rotador e seus tubérculos, além da restauração da tensão do músculo deltóide e adequada reabilitação pós-operatória.

Citam as possíveis complicações e comentam que as pseudoartroses e a soltura dos tubérculos são complicações que dependem da técnica cirúrgica empregada, mas também acontecem por uma reabilitação pós-operatória inadequada ou uma falta de cooperação do paciente com o tratamento proposto.

Os autores conseguem reavaliar 72 casos para estudar a integração óssea dos tubérculos. Em 50 casos, não foi utilizado enxerto ósseo no momento da sutura dos mesmos e em 22 tal recurso foi utilizado. Dos 50 casos tratados sem enxerto, 18% têm complicações de soltura e/ou consolidação viciosa, e em apenas um, dos 22 casos tratados com enxerto ósseo a soltura é observada.

Goldman et al. (1995) reavaliam 26 casos de substituições prostéticas por fratura, cuja média de idade, no momento do trauma, é 67 anos.

Sete pacientes se mostram sem dor e nove têm dor leve. A média de elevação ativa do membro acometido é 107 graus. Os autores observam que os pacientes com menos de 70 anos apresentam uma média de elevação ativa estatisticamente superior àqueles pacientes com mais de 70 anos. Contudo não notam influência do tempo entre o trauma e a realização da cirurgia na função do membro acometido.

Zuckerman et al (1997) comentam quais são as indicações para se realizar uma prótese de ombro por fratura. Ressaltam a importância da técnica cirúrgica nesse procedimento para se obter um resultado funcional satisfatório e explicam que a prótese deve ser posicionada na correta altura e retroversão e que os tubérculos devem ser fixados de maneira estável, junto à diáfise, à prótese e entre si. Preferem posicionar a prótese numa retroversão pré-determinada de 20 a 35 graus, embora durante a cirurgia avaliem a adequação desse posicionamento segundo o eixo imaginável entre os epicôndilos do cotovelo. Para o posicionamento da prótese quanto a sua altura e decisão sobre o correto tamanho da cabeça, utilizam-se da redução dos tubérculos e tensão das partes moles, avaliando a translação da prótese nos sentidos posterior, inferior e anterior.

Segundo os autores, a reabilitação pós-operatória também é muito importante para a obtenção de um resultado funcional satisfatório, e a cooperação do paciente deve ser levada em conta na decisão de se fazer, ou não, uma substituição protética em casos de fraturas do terço proximal do úmero.

Bosch et al. (1998) revisam 29 casos de fraturas cominutivas do terço proximal do úmero, tratados por substituição protética, cuja média de idade, no momento do trauma, é 66 anos e o tempo médio de seguimento, 42 meses.

Encontram apenas 20% dos casos classificados como satisfatórios, segundo o critério de avaliação funcional da UCLA, e 28%, quando foram analisados pelo método de Constant e Murley. À exceção de um caso, todos ou não tinham dor, ou tinham dor leve.

Segundo os autores, não houve correlação entre os resultados clínico-funcionais e a idade do paciente no momento do trauma. Todavia, houve correlação entre o tempo desde o momento do trauma até a realização da cirurgia e o resultado clínico-funcional. Quanto maior foi o intervalo de tempo pior foi o resultado. Observam uma diferença estatística significativa quando comparam os resultados clínico-funcionais dos pacientes operados nas primeiras quatro semanas com aqueles operados após esse período. Fato importante mencionado pelos autores é a presença de uma maior degeneração dos músculos do manguito rotador nos casos operados após as quatro primeiras semanas.

Kummer et al. (1998) avaliam a retroversão umeral e sua relação com o sulco intertubercular em 420 úmeros de cadáveres. A média da retroversão destas medidas é 28 graus. No entanto, 166 dessas 420 medições têm um ângulo de retroversão menor do que 20 graus, e 87, maior do que 40 graus.

Concluem que usar uma retroversão pré-determinada pode levar a um posicionamento inadequado, e que existe uma grande possibilidade de ocorrer um erro de 10 graus ou mais no posicionamento da cabeça umeral, trabalhando com o sulco intertubercular como um parâmetro anatômico.

Hartsock et al. (1998) afirmam que as indicações para uma prótese parcial em casos de fraturas são: fraturas em quatro partes, fratura em três partes em pacientes idosos e com osteoporose, fraturas da cabeça umeral, fraturas do colo anatômico, e fraturas por impacção da cabeça umeral com envolvimento de 40% ou mais da cabeça umeral.

Em sua opinião, o planejamento pré-operatório é fundamental. O tamanho da haste da prótese, da cabeça umeral, o posicionamento dos tubérculos e a altura da prótese devem ser observados nesse planejamento. No ato cirúrgico, preocupam-se em posicionar a prótese em uma retroversão de 30 a 40 graus e, para isso, utilizam como parâmetro um eixo imaginário que passa pelos epicôndilos do úmero ou o antebraço. Além disso, comentam sobre a necessidade de se posicionar a prótese numa altura apropriada, importante para a manutenção da tensão dos músculos deltóide e do manguito rotador e, conseqüentemente, para a mecânica do ombro. Para tanto, utilizam a prótese de prova, durante a cirurgia, apoiada no “calcar” medial diafisário e avaliam a tensão das partes moles e a posição do manguito rotador ao reduzir os tubérculos; dependendo dessa tensão, podem ou não alterar tal posicionamento. A prótese não deve transladar mais do que 50% da extensão da cavidade glenoidal da escápula no sentido posterior ou caudal. Para os autores, a prótese deve ser cimentada e os tubérculos fixados, com fios não absorvíveis, à diáfise, à prótese e entre si. Após sua fixação, a mobilidade é testada e nenhum movimento entre os mesmos e a diáfise e a prótese deve ocorrer.

Concluem esse trabalho explicando que muita atenção deve ser dada no ato cirúrgico aos detalhes técnicos, tais como tamanho e posicionamento da prótese e fixação dos tubérculos. E que parece haver um melhor resultado funcional nos pacientes operados nas primeiras duas semanas de fratura.

Blevins et al. (1998) explicam que a escolha do tamanho do componente da cabeça umeral, durante uma cirurgia de substituição prostética, é uma decisão importante, pois irá influenciar na movimentação e na estabilidade de uma prótese. Avaliam, em seis ombros de diferentes cadáveres, a elevação máxima e a rotação máxima (combinação das rotações medial e lateral na posição neutra), as translações ântero-posterior e inferior (em rotação neutra), primeiramente com a própria cabeça umeral com a cápsula articular intacta e depois com furos de 1mm a 2mm criados no intervalo dos rotadores. Depois, após a

artroplastia desses úmeros, a mesma avaliação é realizada com seis tamanhos progressivamente maiores de cabeças umerais. Os diâmetros, as alturas e os “offsets” (distância entre a osteotomia umeral e ápice do componente da cabeça umeral assentado) foram determinados com paquímetro para cada um dos componentes em cada ombro. Calculam, também, o volume efetivo da cabeça umeral. Essa medida leva em conta o diâmetro verdadeiro, a altura da cabeça e a altura do “offset” das cabeças.

Observam que ao substituir uma cabeça umeral por outra de mesmo diâmetro houve uma perda de 20% da elevação, 40% da rotação, 50% da translação ântero-posterior, além de 60% da translação inferior. Mas ao substituir a cabeça por outra de mesmo volume efetivo houve uma perda de 8% da elevação, 20% da rotação, 25% da translação ântero-posterior e 40% da translação inferior. Concluem que para se determinar o tamanho ideal de uma cabeça umeral após uma prótese de ombro deve-se basear no volume, e não no diâmetro da cabeça.

Levine et al. (1998) iniciam seu trabalho comentando que a substituição protética nos casos de fraturas do terço proximal do úmero é um desafio, mesmo para o mais experiente dos cirurgiões, e que, para obtenção de resultados satisfatórios, é necessário restaurar a função dos músculos do manguito rotador e o posicionar corretamente os tubérculos.

Explicam que durante a cirurgia, para se determinar a altura da prótese, a utilização da tensão do tendão da cabeça longa do músculo bíceps braquial pode ser útil. E para posicionar a prótese na correta retroversão, posicionam a aleta lateral da mesma 5 mm para posterior em relação ao sulco intertubercular.

Mostram 70 pacientes submetidos à prótese de ombro por fratura, cuja média de idade, no momento do trauma, é 62 anos e que têm, em média, 4,5 anos de acompanhamento. Destes, 67 estão sem dor e 57 (82%) apresentam resultados classificados como satisfatórios, segundo o critério de avaliação funcional de Neer.

Boileau, Walch (2000) comentam sobre diversos trabalhos que mostram um número alto de complicações após prótese de ombro por fratura, a maioria delas, segundo ambos, decorrentes de erros

técnicos durante a cirurgia. Isso é confirmado pelas avaliações radiográficas realizadas no período pós-operatório, e as principais complicações encontradas são o não restabelecimento da altura e da largura do úmero. Atribuem esses maus resultados a três erros técnicos: tendência a uma diminuição do “offset” lateral do úmero, levando a uma diminuição no braço de alavanca do músculo deltóide e músculo supra-espinal; tendência ao não restabelecimento do comprimento umeral, devido à cominuição metafisária e ao desvio dos tubérculos maior e menor, acarretando perda da função do músculo deltóide ou impacto da prótese contra o acrômio; tendência a uma retroversão excessiva, predispondo a soltura precoce do tubérculo maior.

Os autores apresentam técnicas para solucionar esses três problemas e explicam como utilizá-las com ajuda de um dispositivo que controla a altura e a retroversão da prótese, previamente determinadas por radiografias realizadas no período pré-operatório; explicam, ainda, como controlam tais parâmetros durante o ato cirúrgico.

Boileau et al. (2000) afirmam que as falhas técnicas durante a cirurgia são as causas dos maus resultados após uma artroplastia por fratura em quatro partes do terço proximal do úmero. Indicam tal procedimento para fraturas ou fratura-luxações em quatro partes em pacientes idosos, fraturas do colo anatômico com desvio, fraturas por impacção de pelo menos 50% da superfície articular e algumas fraturas em três partes em pacientes idosos e com pouco estoque ósseo. Acreditam que para se obter um resultado satisfatório seja necessário reduzir e manter os tubérculos, especialmente o maior, numa posição anatômica, e explicam que, para isso, a prótese deve ser posicionada em altura e retroversão adequadas e sempre cimentadas. Segundo os autores, no plano vertical, há uma tendência em não se restabelecer o comprimento umeral, devido à cominuição metafisária e ao desvio dos tubérculos, acarretando a perda da função do músculo deltóide, pela perda de sua tensão, ou um impacto da prótese contra o acrômio, associado à tensão exercida pela prótese sobre o músculo supra-espinal e sobre as suturas dos tubérculos, predispondo sua soltura. No plano horizontal, há uma tendência a uma retroversão exagerada, também implicando na soltura precoce do tubérculo maior.

Os autores comentam sobre o uso de um novo dispositivo, “Aequalis Fracture Jig”, que serve para estabilizar a prótese e ajudar a posicioná-la de maneira mais precisa na altura e retroversão previamente

determinadas por radiografias do membro contralateral e como avaliam durante a cirurgia a altura e a retroversão da prótese.

Naranja, Iannotti (2000) escrevem sobre as fraturas em três e quatro partes do terço proximal do úmero. Citam a classificação dessas fraturas, o modo como realizam a avaliação radiográfica e os tipos de tratamentos possíveis. Indicam o tratamento com prótese em pacientes mais idosos e com osteoporose, cuja fratura tem um desvio significativo.

Descrevem sua técnica cirúrgica para substituição protética e explicam que a altura da prótese pode ser determinada com auxílio da redução dos tubérculos junto à prótese de prova. Para tanto esta deve estar firmemente presa ao canal medular, seja através de um guia externo, seja com o uso de chumaços de gazes. Segundo os autores, quando a altura da prótese está correta, após a redução dos tubérculos, o tubérculo maior deve estar de 5 mm a 8 mm abaixo do topo da cabeça umeral. Comentam que a altura da prótese também pode ser determinada previamente, através de radiografias do úmero não acometido.

Frankle et al. (2001) estudam o efeito do mau posicionamento dos tubérculos maior e menor após substituição protética por fratura do terço proximal do úmero. Através de um ensaio no qual utilizam um robô e computação estudam a força necessária para realizar a rotação lateral em cinco ombros de cadáveres. Posteriormente, realizam uma fratura em quatro partes em todos os ombros e, através do mesmo ensaio realizado previamente, observam qual a força necessária para efetuar a mesma rotação lateral após uma reconstrução anatômica e depois uma reconstrução não anatômica com prótese. Os autores, em ambas as reconstruções, posicionam a prótese numa altura e retroversão previamente determinadas, para que isto não interfira nos resultados. Na reconstrução anatômica, os tubérculos são fixados na aleta anterior da prótese, o que, segundo os autores, faz com que fiquem reduzidos corretamente. Na reconstrução não anatômica, os tubérculos são fixados na aleta lateral da prótese. Observam que, após uma reconstrução anatômica, a força necessária para a rotação lateral é, praticamente, a mesma do ensaio anterior. Por outro lado, na reconstrução não anatômica, a força necessária para realizar a mesma rotação lateral é oito vezes maior.

Acreditam que a aleta anterior possa ser um parâmetro para a fixação dos tubérculos de maneira anatômica, o que acaba ajudando os cirurgiões nessa difícil reconstrução.

Hempfling et al. (2001) iniciam seu trabalho comentando que as fraturas complexas do terço proximal do úmero continuam sendo um desafio e que a prótese é indicada quando não é possível realizar a osteossíntese. Procuram, nesse estudo, avaliar se o sulco intertubercular pode servir como um parâmetro anatômico para posicionar a prótese quanto a sua retroversão. Para tanto, analisam em 50 úmeros de cadáveres, através de cortes tomográficos seriados, qual a retroversão da cabeça umeral e sua relação com o sulco intertubercular.

Os autores constatam que, em média, o ângulo de retroversão é 23 graus (variando de 2 a 52 graus) e acreditam que posicionar a prótese numa retroversão fixa de 30 a 40 graus leva a um erro em 30% de seus casos. Observam que a distância de aproximadamente 8 mm da borda posterior do sulco intertubercular pode ser usada como um parâmetro anatômico para se posicionar a aleta lateral da prótese de ombro. E que apesar da forma helicoidal desse sulco, a distância entre um ponto situado no centro do mesmo e outro no centro da tuberosidade maior não varia de maneira significativa, seguindo de cranial para caudal. Segundo os autores, isso pode ser explicado devido à redução progressiva do diâmetro umeral, seguindo essa mesma orientação, a qual acaba por compensar o formato helicoidal do sulco intertubercular.

Kontakis et al. (2001) realizam um experimento em 45 úmeros de cadáveres a fim de avaliar se o sulco intertubercular poderia servir como um parâmetro anatômico para o posicionamento da prótese de ombro por fratura na correta retroversão. Estudam esses úmeros através de cortes tomográficos e analisam os dados por meio de programas específicos de computação.

Explicam que o posicionamento da aleta lateral da prótese na borda posterior do sulco, acarreta um aumento de até 20 graus de retroversão, o que pode resultar numa migração para posterior do tubérculo maior, e a um resultado funcional insatisfatório.

Nesses úmeros, a distância entre a borda posterior do sulco intertubercular e o ponto onde deve ser posicionada a aleta lateral da prótese é, em média,  $5,2\text{mm} \pm 2,6\text{mm}$  (linha perpendicular à superfície articular que passa pelo centro de rotação diafisário).

Veado et al. (2001) avaliam 16 casos de prótese parcial por fratura, cuja média de idade, no momento do trauma, é 62 anos e o tempo médio de seguimento, 34 meses.

Os autores encontram 50% de casos classificados como satisfatórios pelo critério de avaliação da UCLA. Sete casos não apresentam dor e 25% dos pacientes retornam às suas atividades normais. A principal complicação observada foi limitação global dos movimentos, o que, contudo, não é motivo de insatisfação por parte dos pacientes. Segundo os autores, isso ocorre devido a dificuldade de muitos de seus pacientes em ter acesso a um serviço de fisioterapia e à falta de cooperação dos pacientes mais idosos. Observam, também, que a idade e o tempo de evolução entre o trauma e a realização da cirurgia influenciam no resultado funcional.

Boileau et al. (2002) avaliam os resultados após prótese parcial por fratura do terço proximal do úmero e analisam clínica e radiograficamente parâmetros que poderiam explicar os resultados insatisfatórios e servir para considerações futuras. Estudam 66 casos submetidos à prótese, cuja média da idade é 66 anos. Cinquenta e nove casos são de fraturas em quatro partes; sete, em três partes. Em todos os casos, o tamanho da cabeça protética é escolhido após mensurarem o diâmetro da cabeça umeral fraturada com paquímetro. Todos os pacientes são avaliados clínica e radiograficamente após três, seis, 12 e 24 meses e, a partir de então, anualmente. O tempo médio de seguimento são 27 meses (variando de 18 a 59 meses).

Na avaliação clínica, os autores encontram uma média de 74 pontos segundo a escala funcional de Constant modificada para idade e sexo. Em 15 casos os resultados são classificados como excelentes e, em 16 casos, bons. A média final para elevação ativa é 101 graus e para rotação lateral 18 graus. Vinte e nove pacientes se dizem muito satisfeitos com o resultado e nove, satisfeitos.

Ao estudarem as radiografias, os autores observam que, inicialmente, o tubérculo maior ficou muito baixo em oito casos e muito alto em quatro casos. Em 15 casos, o tubérculo maior ficou muito posterior, ao passo que o menor ficou medializado em três casos. Contudo, na última avaliação, em 20 casos o

tubérculo maior está muito alto e, em nove, muito baixo. Dezenove casos se mostram com alteração na posição dos tubérculos no plano horizontal. Em trinta e três pacientes (50%), os autores acreditam existir um mau posicionamento de um dos tubérculos e em 15 casos há soltura do tubérculo maior, embora em cinco a redução esteja anatômica. Em 39 casos, realizaram-se radiografias comparando a altura final da prótese com o lado contralateral, e os autores interpretam que em dez casos a prótese está posicionada muito alta e, em 14, muito baixa.(diferença maior do que 10 mm). Em 23 casos, realizou-se tomografia para mensuração da retroversão da prótese, e há nove casos com uma retroversão acima de 40 graus. Em 15 casos, observa-se uma migração proximal da prótese.

Os autores concluem que um mau posicionamento dos tubérculos e um mau posicionamento da prótese estão correlacionados com um mau resultado funcional. Encontram também associação entre a má posição da prótese e má posição dos tubérculos.

Christoforakis et al. (2003) começam seu trabalho comentando que a chave para se obter um bom resultado funcional nas substituições prostéticas por fratura é realizar uma reconstrução anatômica do terço proximal do úmero.

Avaliam 16 casos, cuja média de idade, no momento do trauma, é 63 anos e o tempo médio de seguimento, em média, 46 meses. Todos os 16 casos são submetidos a uma avaliação funcional, através do sistema de Constant e Murley, e todos são avaliados por tomografia computadorizada a fim de se determinar a altura e retroversão da prótese, comparando o membro contralateral. Explicam que, para obtenção da correta retroversão, posicionaram a maioria das próteses com sua aleta lateral a 5 mm da borda posterior do sulco intertubercular e, para posicionar a prótese quanto a sua altura, baseiam-se nas radiografias do membro contralateral, embora a decisão final de qual é a altura ideal seja decidido durante a cirurgia.

Encontram, segundo a avaliação funcional de Constant e Murley, a média de 76 pontos. A elevação ativa do braço é, em média, 150 graus e a rotação lateral 30 graus. Onze pacientes não se queixam de dor e quatro se queixam de dores leves. A força do braço acometido é, em média, 70% da força do lado contralateral. Observam que os casos em que não é possível realizar um bom posicionamento da prótese apresentam um mau resultado funcional e que os três casos nos quais se percebe uma diferença maior do que

14mm no comprimento umeral, comparado com o lado não afetado, têm um mau resultado funcional. O mesmo se observa nos dois casos em que se percebe uma diferença maior do que 20 graus de retroversão.

Terminam seu estudo comentando lhes parecer que um erro no posicionamento da prótese por fratura de até 10 graus de retroversão e de até 14mm no restabelecimento do comprimento umeral não prejudica o resultado funcional, pois encontram 11 dos casos estudados nessa situação e com uma avaliação funcional de 71 pontos, o que corresponde a um resultado muito bom.

Demirhan et al. (2003) comentam que o intervalo de tempo entre o trauma e a realização da prótese de ombro por fratura, a idade do paciente, estabilidade da fixação dos tubérculos, lesão dos músculos do manguito rotador e restauração do “offset” lateral do úmero são fatores, descritos na literatura, que podem influenciar no resultado funcional. O objetivo desse trabalho é avaliar quais fatores têm influência no resultado funcional e, para chegar a tal conclusão, os autores se baseiam na avaliação de 32 casos submetidos à prótese de ombro por fratura, cuja média de idade, no momento do trauma, é 58 anos e o tempo médio de seguimento, 35 meses. Vinte e quatro casos são classificados como satisfatórios, pelo critério de avaliação de Constant e Murley. A média de pontos é  $68 \pm 20$ . Além disso, 97% dos casos estão sem dor, ou têm dor leve, de acordo com os critérios de avaliação de Neer. Observam que os casos operados após 14 dias do trauma apresentam resultados funcionais piores do que os operados nos primeiros 14 dias. Ressaltam que os casos os quais, radiograficamente, exibem uma melhor restauração do “offset” do úmero tinham um grau de elevação maior e uma avaliação funcional melhor. Onze casos (34%) apresentam complicações, e problemas relativos à fixação do tubérculo maior são observados em seis casos. Seis dessas complicações são relacionadas a erros de técnica cirúrgica (posicionamento elevado da prótese, reconstrução insuficiente do tubérculo maior e má redução do mesmo).

Segundo os autores, problemas relacionados à fixação do tubérculo maior, assim como erros no posicionamento da prótese, determinam um pior resultado funcional.

Lervick et al. (2003) procuram analisar as complicações e suas causas nos casos submetidos à prótese de ombro por fratura. Citam como complicações: falhas na consolidação do tubérculo maior (a principal complicação descrita na literatura), má posição da prótese (altura e retroversão), reabilitação insuficiente, instabilidade, lesões neurológicas, soltura asséptica da prótese, infecção, erosão da cavidade glenoidal da escápula e ossificação heterotópica. Em seguida, os autores explicam por que tais complicações ocorrem e como algumas delas poderiam ser evitadas.

Uma série de 29 casos de resultados insatisfatórios após prótese por fratura é apresentada. A média da idade desses pacientes é 63 anos, e aproximadamente 75% dos casos são operados nos primeiros 15 dias. Destes, 18 necessitam de revisão cirúrgica devido à ocorrência de uma ou mais complicações. Segundo os autores, 83% desses casos têm mais de uma complicação como causa para o mau resultado, e a falha na fixação e/ou consolidação do tubérculo maior é a complicação mais comum. Outras complicações freqüentes encontradas pelos autores são: reabilitação inadequada, lesões neurológicas, mau posicionamento da prótese e erosão da cavidade glenoidal.

Miguell et al. (2003) apresentam as indicações para a prótese de ombro após trauma. Explicam que os resultados dessas fraturas, tratadas conservadoramente ou após redução e osteossíntese, são decepcionantes. Afirmam, também, que, embora haja diminuição significativa da dor com a substituição protésica, os resultados funcionais são variados. Avaliam 72 casos de fraturas cominutivas do terço proximal do úmero, submetidos à substituição protésica, cujo tempo médio de seguimento é 36 meses.

Durante a cirurgia, a retroversão é controlada com o auxílio de um guia externo, e a altura da prótese é determinada pelo posicionamento de sua superfície articular na porção central da cavidade glenoidal da escápula: após leve tração inferior, a mesma deve permanecer na cavidade glenoidal.

Sessenta e seis casos estão satisfeitos com o resultado e, não se queixam de dor, ou se queixam de dor leve. Há 54 casos classificados como satisfatórios, segundo a escala funcional da Sociedade dos Cirurgiões Americanos de Cirurgia de Ombro e Cotovelo. Os tubérculos estão consolidados em 96% dos casos, 79% com alinhamento satisfatório. Há 15 casos em que a prótese apresenta migração para superior, dos

quais dois têm lesões irreparáveis do manguito rotador e dois perda da redução de um dos tubérculos. Nos outros 11 casos de migração tardia, os autores não são capazes de correlacionar isso à condição dos músculos do manguito rotador e à uma soltura de um dos tubérculos. Porém, nesses casos o tubérculo maior está abaixo de 20mm de distância da linha que tangencia o ponto mais alto da cabeça da prótese. Esses casos que apresentam, radiograficamente, migração para superior da prótese têm um resultado funcional insatisfatório e evoluem com dor, impacto e perda significativa de movimento. Neles a média da distância entre a linha, que tangencia o topo da cabeça prostética e a que tangencia o ponto mais proximal do tubérculo maior é 28 mm, enquanto nos casos classificados como satisfatórios a média é 12 mm.

Os autores argumentam que os motivos desse aumento da distância são: posicionamento da prótese em uma altura muito elevada, utilização de uma cabeça com uma altura maior do que a ideal ou redução do tubérculo maior a uma posição inferior à desejável. Segundo eles, este último é o erro cirúrgico mais comumente detectado ao longo do estudo. Concluem que o posicionamento incorreto dos tubérculos acarreta num resultado funcional insatisfatório.

Christoforakis et al. (2004) avaliam 26 casos submetidos à prótese de ombro após fratura do terço proximal do úmero. O tempo médio de seguimento são 50 meses e a idade, no momento do trauma, é, em média, 65 anos. Todos os casos são operados dentro das três primeiras semanas. Comentam que utilizam três métodos diferentes para posicionar a prótese quanto a sua retroversão. Nos primeiros dez casos, posicionam a aleta lateral da prótese exatamente na borda posterior do sulco intertubercular. Nos oito casos seguintes, posicionam a aleta lateral 5 mm posterior a borda posterior do sulco e, para definir a retroversão da prótese dos oito últimos casos, baseiam-se na retroversão do membro contralateral.

Segundo a escala funcional de Constant e Murley, a pontuação destes casos é, em média, 70,4 pontos. Não observam uma diferença estatística significativa quando comparam os resultados funcionais dos três métodos de posicionamento. Acreditam que, possivelmente, a articulação do ombro possa tolerar pequenas variações de retroversão e que somente erros mais grosseiros nesse posicionamento devam afetar o resultado funcional.

Frankel, Mighell (2004) afirmam que restabelecer a anatomia do terço proximal do úmero, com fixação estável dos tubérculos, é o grande desafio da prótese parcial por fratura e que a maioria das complicações são decorrentes de falhas nessa fixação, que podem levar a resultados funcionais ruins. Descrevem a anatomia do terço proximal do úmero e suas implicações para a realização da prótese por fratura. Em seguida, numeram as indicações para a realização de tal procedimento.

Os autores explicam que existem alguns sistemas que auxiliam no posicionamento da altura e retroversão da prótese de ombro. Eles preferem utilizar uma prótese modular, pois conseguem, dessa maneira, associar uma haste mais larga ao resto dos componentes e, como consequência, estabilizar a prótese de prova no canal medular para avaliar, no momento da cirurgia, a retroversão e a altura da prótese. Também consideram opção de utilizar um guia externo, que posiciona a prótese na altura e retroversão previamente determinadas. Comentam como se deve fazer as suturas dos tubérculos. Discutem que um desvio superior a 5 mm do tubérculo maior faz com que seja necessário uma força muito maior do músculo deltóide para realizar uma abdução de 90 graus do membro acometido. Além disso, os autores descrevem que os principais erros observados nas próteses por fratura são: aumento do comprimento do úmero acometido, por erro na correção da altura da prótese; uso de uma cabeça umeral maior do que o necessário e redução excessiva do tubérculo maior em relação à cabeça umeral.

Kralinger et al. (2004) iniciam seu trabalho comentando que o fato mais importante para obtenção de um bom resultado numa prótese de ombro por fratura é a consolidação anatômica dos tubérculos maior e menor. Avaliam 167 pacientes submetidos à prótese de ombro por fratura, cujo tempo médio de seguimento são 29 meses e a média da idade, no momento do trauma, 70 anos.

Dos 167 pacientes operados, 65 (38,9%) têm queixa de dor leve e 67 (40,1%) não se queixam de dor. Segundo os autores, uma boa função é encontrada na maioria dos pacientes que não têm dor. Observam que 92% dos casos, em que houve a consolidação em posição satisfatória dos tubérculos, estão satisfeitos com o resultado. Todavia, dos casos em que houve consolidação viciosa apenas 57% se mostram satisfeitos; nos casos em que não houve consolidação, 56%.

Por meio da análise das radiografias realizadas na última avaliação desses pacientes, os autores percebem que em somente 62 casos há consolidação dos tubérculos numa posição satisfatória e comprovam a influência da idade no processo de consolidação dos tubérculos. Para eles, os resultados funcionais são estatisticamente superiores nos pacientes em que há consolidação satisfatória dos tubérculos. Concluem que pacientes mais idosos têm um risco maior de desenvolver uma pseudoartrose ou consolidação viciosa dos tubérculos e que sua consolidação em posição satisfatória influencia de maneira positiva nos resultados funcionais.

Nyffeler et al. (2004) estudam os efeitos da altura da prótese de ombro sobre os músculos do manguito rotador através de um estudo realizado em cadáveres. Primeiramente, após dissecação e preparo das amostras (seis ombros), os autores avaliam a elevação do braço em rotação neutra, por três vezes. Nesse momento, o ângulo de abdução do braço e o grau de excursão dos tendões dos músculos do manguito rotador são analisados por programas de computação previamente preparados para tal fim. Em seguida, o mesmo procedimento é realizado após substituição protética, com a prótese posicionada de maneira anatômica, depois com 5 mm acima do comprimento original do úmero e finalmente com 10 mm acima do comprimento original do úmero. Observam que ao substituir a articulação glenoumeral por uma prótese de maneira anatômica, restabelecendo o comprimento original do úmero, os comprimentos dos braços de alavanca dos músculos do manguito rotador se mostraram similares às medidas realizadas antes da substituição protética. A elevação da prótese em 5 mm e 10 mm foi acompanhada por diminuição dos braços de alavanca dos músculos subescapular e infra-espinal de 4 mm a 10 mm, dependendo da posição do braço e grupo muscular analisado. Para esses dois músculos, o braço de alavanca teve uma diminuição significativa (de 20% a 50% do braço de alavanca do músculo infra-espinal e de 50% a 100% do músculo subescapular) quando posicionado entre 40 a 60 graus de elevação e a prótese posicionada acima de 10 mm do comprimento original do úmero. O braço de alavanca do músculo supra-espinal é pouco diminuído quando a prótese é posicionada de 5 mm a 10 mm acima do comprimento original do úmero. O posicionamento da prótese acima de 10 mm do comprimento original do úmero resultou em significativa redução do ângulo de abdução da articulação glenoumeral.

Segundo os autores, isso ocorreu por aumento da tensão sobre as estruturas cápsulo-ligamentares inferiores quando em abdução, não somente devido a um impacto mecânico.

Concluem que a elevação do centro de rotação deve prejudicar a função do ombro porque aumenta a tensão das estruturas cápsulo-ligamentares inferiores (mesmo em valores angulares baixos), limitando a abdução do braço, e porque os momentos de força dos músculos agonistas tendem a diminuir e os dos antagonistas aumentar, resultando numa diminuição geral do momento de abdução de todos os músculos do manguito rotador.

---

## **2. OBJETIVO**

---

O objetivo deste estudo foi avaliar se a distância entre o ponto mais proximal da inserção do tendão do músculo peitoral maior no úmero e o topo da cabeça umeral poderia servir como uma referência para posicionar a altura (em relação à fratura diafisária) do componente umeral da prótese de ombro, nos casos de fraturas, para o restabelecimento do comprimento umeral.

---

### **3. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

---

### 3.1 CASUÍSTICA

No período compreendido entre julho e outubro de 2004, foram dissecados 20 cadáveres (40 ombros) no Instituto Médico Legal de Santo André, em Santo André, São Paulo. Onze cadáveres eram do sexo masculino e nove do sexo feminino. A média da idade desses cadáveres no momento da morte foi 55 anos (variando de 21 a 93 anos), e a média da estatura foi 1,62 m (variando de 1,45 m a 1,78 m). Em nenhum dos cadáveres foi observado qualquer alteração anatômica na cintura escapular, ou cirurgia prévia que prejudicasse a avaliação. (Quadro 1)

QUADRO 1- Distribuição dos espécimes segundo sexo, idade (em anos) e altura (em centímetros).

<b>Espécimes</b>	<b>Sexo*</b>	<b>idade</b>	<b>Altura</b>
1	M	21	165
2	F	51	155
3	F	79	145
4	M	37	167
5	F	63	155
6	M	80	162
7	F	80	148
8	M	24	172
9	F	21	163
10	M	48	164
11	M	93	178
12	F	62	162
13	M	54	168
14	F	71	150
15	M	78	175
16	M	37	175
17	M	28	169
18	F	62	157
19	F	51	145
20	M	55	166

\* F- feminino e M- masculino

## **3.2 MÉTODO**

Em todos os cadáveres, após a dissecação, mensuramos, com auxílio de um paquímetro manual, a distância entre o ponto mais proximal da inserção do tendão do músculo peitoral maior no úmero (T.P.M) e o topo da cabeça umeral.

### ***3.2.1 TÉCNICA DE DISSECAÇÃO***

Em cada um dos ombros de todos os cadáveres foi realizada uma via de acesso delto-peitoral de aproximadamente 15 cm. A veia cefálica foi identificada em todos os espécimes. Depois, o intervalo entre os músculos peitoral maior e deltóide foi determinado. O músculo deltóide foi ressecado do acrômio. Em seguida, realizamos a desinserção dos músculos do manguito rotador dos tubérculos maior e menor, deixando a superfície articular totalmente exposta.

### ***3.2.2 TÉCNICA DE MENSURAÇÃO DA DISTÂNCIA ENTRE T.P.M. E A CABEÇA UMERAL.***

O ponto mais proximal em que o T.P.M. se insere no úmero foi determinado, assim como o topo da cabeça umeral (Fig.1). Com o ombro numa rotação neutra e com

auxílio de um paquímetro manual apoiado no topo da cabeça umeral e também no ponto mais proximal da inserção desse tendão, mensuramos tal distância. (Fig.2)



Figura 1- Fotografia de ombro esquerdo em que os músculos deltóide e do manguito rotador foram ressecados expondo a cabeça umeral. Distalmente, uma pinça está apoiada no ponto mais proximal, onde o tendão do músculo peitoral maior se insere no úmero.

As distâncias encontradas em nossa amostra foram analisadas e comparadas para determinar sua variabilidade. Os ombros direito e esquerdo foram estudados de maneira independente.



Figura 2- Fotografia de ombro esquerdo, que está posicionado em rotação neutra, com um paquímetro manual apoiado no topo da cabeça umeral e posicionado no ponto mais proximal da inserção do T.P.M, demonstrando a técnica de medição da distância entre esses dois pontos

### **3.2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A análise estatística foi realizada com auxílio dos programas de computação SAS 8.0 (SAS, Inc, Cary, NC, EUA) e Minitab 13.3 (State College, PA, EUA).

O teste de Anderson-Darling (*Anderson-Darling Normality test*) foi usado para estudar se as distâncias coletadas na nossa amostra apresentariam uma distribuição normal, ou seja, se 95% estariam dentro do intervalo de confiabilidade, intervalo representado pela média somada ou subtraída dois desvios padrões. O *Student's T test* foi utilizado para avaliar se haveria alguma diferença estatística significativa entre as medidas colhidas nos ombros direitos e esquerdos ( $P < 0,05$ ) e a Correlação de Pearson, para avaliar se haveria uma correlação linear entre a altura dos cadáveres e as medidas colhidas em ambos os ombros.

---

## **4. RESULTADOS**

---

A distância entre o ponto mais proximal da inserção do T.P.M e o topo da cabeça umeral foi, em média, 5,6 cm  $\pm$  0,5 cm (variando de 5,0 a 7,0 cm). Em apenas quatro ombros (10%) foi observada uma distância maior que 6,0 cm (espécimes 11 e 13, ombros esquerdos e espécime 15, ambos os ombros). Os outros 36 ombros estudados apresentaram uma distância que variou de 5,0 a 6,0 cm. (Quadro 2)

QUADRO 2- Distribuição dos espécimes, demonstrando a distância entre a inserção do tendão do músculo peitoral maior e o topo da cabeça umeral nos ombros direitos e esquerdos (em centímetros).

<b>Espécimes</b>	<b>distância ombro D</b>	<b>distância ombro E</b>
1	5,8	5,8
2	5,6	5,6
3	5,3	5,2
4	5,9	5,7
5	5,8	5,5
6	5,9	5,9
7	5,6	5,9
8	5,6	5,9
9	5,4	5,5
10	5,5	5,5
11	6,0	6,2
12	5,7	5,6
13	6,0	6,4
14	5,0	5,2
15	6,2	7,0
16	5,2	5,6
17	5,1	5,3
18	5,1	5,0
19	5,3	5,1
20	5,0	5,4

A amostra estudada de 20 cadáveres (40 ombros) foi suficiente para se obter um estudo com significância estatística. Se considerarmos os valores encontrados neste estudo -

valor máximo de 7,0cm e valor mínimo de 5,0cm - o desvio padrão obtido foi de 0,5 cm e, portanto, com a média de 5,6 cm e para um erro relativo de 4%, o número mínimo da amostra necessário para se ter significância deveria ser de 19 medidas. (Quadro 3)

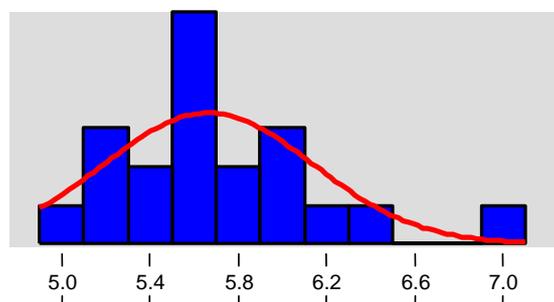
QUADRO 3- Cálculo da amostra baseado nos dados obtidos neste estudo

Erro relativo	Erro absoluto da estimativa	Tamanho da amostra	desvio padrão	Valor máximo	Valor mínimo	Media
4%	0,22	19	0,5	7	5	5,6
5%	0,28	12				
6%	0,34	9				
7%	0,39	6				
8%	0,45	5				
9%	0,50	4				
10%	0,56	3				
11%	0,62	3				
12%	0,67	2				
13%	0,73	2				
14%	0,78	2				
15%	0,84	1				

Segundo o teste de Anderson–Darling, tanto nos ombros direitos como nos esquerdos, as distâncias coletadas na nossa amostra apresentaram uma distribuição normal, ou seja, 95% delas estavam dentro do intervalo de confiabilidade (média da população estudada mais ou menos dois desvios padrão).(Fig.3).

Pelo *Student T Test*, não foi observada diferença estatística significativa entre as medidas obtidas nos ombros direitos e esquerdos ( $P > 0,05$ ).

(a)



(b)

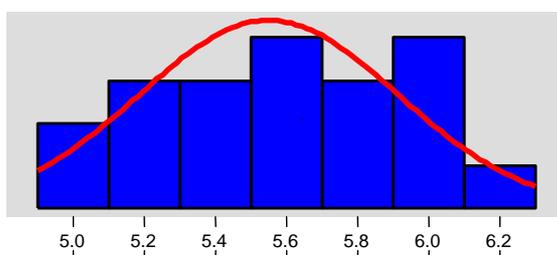


FIGURA 3- Distribuição das distâncias medidas nos ombros Esquerdos (a) e Direitos

(b)

Usando a Correlação de Pearson, não se evidenciou, neste estudo, uma correlação linear entre as estaturas dos cadáveres e a distâncias colhidas tanto nos ombros direitos como nos esquerdos. A correlação foi classificada como sendo fraca, quando as alturas dos cadáveres foram relacionadas às medidas obtidas nos ombros direitos, e moderada quando relacionadas aos ombros esquerdos.

---

## **5. DISCUSSÃO**

---

A cirurgia para substituição protética em casos de fratura do terço proximal do úmero é um desafio, mesmo para o mais experiente dos cirurgiões de ombro. É indicada quando ocorre fratura cominutiva dessa região, havendo distorção da anatomia (Neer, 1970 a; Dines, Warrem, 1994; Levine et al, 1998; Hempfing et al, 2001). Isso dificulta o posicionamento correto da altura (em relação à fratura diafisária) e da retroversão da prótese de ombro, pois não existem mais os possíveis parâmetros anatômicos que auxiliariam nesse posicionamento (Boileau et al, 2000).

Pequenas variações na geometria do terço proximal do úmero podem conduzir a perdas significativas da amplitude de movimento. Erros na escolha da cabeça protética são suficientes para comprometer o resultado funcional. Blevins et al (1998), comparam a translação e a rotação do úmero, em cadáveres, antes e depois de realizar artroplastia parcial de ombro e observam que pequenas variações no diâmetro da cabeça umeral alteram de maneira significativa ambos movimentos desses ombros. Boileau, Walch (2000), demonstram que uma redução na largura da epífise umeral explica, em parte, a diminuição dos braços de alavanca dos músculos deltóide e supra-espinal, podendo comprometer a amplitude de movimento do ombro.

Neer (1970 b) e Stableforth (1984), mostram melhores resultados com a substituição protética nesses casos de fraturas multifragmentárias do terço proximal do úmero. Contudo, é importante salientar que existem autores que atribuem os bons resultados à regressão do quadro algico, mesmo observando que por diversas vezes há significativa perda funcional (Tanner, Cofield, 1983; Cofield, 1988).

Atualmente, muitos autores têm se preocupado em estudar quais as possíveis causas dessas perdas funcionais. É descrito na literatura que a idade no momento do trauma, assim como o tempo de evolução entre o trauma e a substituição protética, podem

influir nos resultados clínico-funcionais dessas fraturas complexas tratadas com prótese parcial (Neer, 1970 b; Moeckel et al, 1992; Hartsock et al, 1998; Veado et al, 2001). Por outro lado, existem trabalhos que não foram capazes de demonstrar tal relação (Goldman et al, 1995; Bosch et al, 1998; Demirhan et al, 2003).

Kraulis, Hunter (1976), apresentam dois casos com resultados satisfatórios em 11 substituições protéticas. Acreditam que o grande número de maus resultados tenha ocorrido devido às complicações pré e/ou pós-operatórias, à demora para realização da cirurgia e à falta de cooperação dos pacientes com a reabilitação, situação comum em pacientes mais idosos. Veado et al (2001), atribuem a falta de cooperação com a reabilitação como fator importante para a limitação funcional do membro submetido a prótese de ombro por fratura. Já Kralinger et al (2004), observam que em pacientes mais idosos há um maior número de casos, em que houve evolução para pseudoartrose ou consolidação viciosa do tubérculo maior e, conseqüentemente, piores resultados funcionais. Por outro lado, Frich et al (1991), concluem em seu estudo que, nos casos operados após as três primeiras semanas, há uma maior dificuldade para reparar os músculos do manguito rotador, e esta irreparabilidade deve ser a causa da persistência da dor e da perda funcional. E Bosch et al (1998), percebem haver uma maior degeneração dos músculos do manguito rotador após quatro semanas de fratura e observam piores resultados funcionais nos casos operados após a quarta semana de fratura.

Como sabemos, a maioria das fraturas do terço proximal do úmero ocorrem em pacientes idosos (Neer, 1970 a) e embora concordemos que exista uma menor cumplicidade desses pacientes com a reabilitação no período pós-operatório, não acreditamos ser esta a causa principal de uma evolução funcional insatisfatória. E, em nossa opinião, uma demora maior do que quatro semanas para realização da cirurgia de substituição protética em casos

de fratura, torna tal procedimento mais difícil. Nessa fase os tubérculos tendem a consolidar numa má posição e, pela formação de calo ósseo, retração muscular e presença de fibrose ao redor dos músculos do maguito rotador, o que compromete, pelo menos em parte, sua mobilização; torna mais difícil uma redução adequada dos tubérculos. E, para nós, assim como para outros autores, os resultados funcionais estão intimamente relacionados com uma reconstrução o mais anatômica quanto possível do terço proximal do úmero. (Dines, Warren, 1994; Zuckerman et al, 1997; Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Boileau et al, 2002; Lervick et al, 2003; Demirhan et al, 2003; Christoforakis et al, 2003; Kralinger et al, 2004)

Com relação aos resultados funcionais insatisfatórios e sua relação com a reconstrução do terço proximal do úmero, Bigliani et al (1991), avaliam uma série de 29 casos que evoluíram com resultados funcionais insatisfatórios após prótese de ombro por fratura e constatam que a principal causa desses maus resultados é a ocorrência de erros relacionados com a técnica cirúrgica e, portanto, evitáveis. Da mesma maneira, Boileau et al (2000), comentam que falhas técnicas durante a cirurgia devem ter um papel importante no surgimento de resultados funcionais insatisfatórios, afirmando existir uma tendência em se alongar o comprimento original do úmero, assim como em posicionar a prótese numa retroversão excessiva. Boileau, Walch (2000), após estudo radiográfico realizado no período pós-operatório, explicam que em muitas próteses realizadas em casos de fratura, não foi possível se restabelecer o comprimento e a largura original do úmero e isso é correlacionado com a presença de resultados funcionais insatisfatórios. Boileau et al (2002), avaliam radiograficamente 66 casos de próteses realizadas por fratura do terço proximal do úmero e observam que em 50% dos casos, pelo menos um dos tubérculos está mal posicionado e que isso está correlacionado a um mau posicionamento da prótese e

também a presença de resultados funcionais insatisfatórios. Lervick et al (2003), concluem que as principais complicações que conduzem a maus resultados nessas substituições protéticas são: mau posicionamento da prótese quanto a sua altura e/ou retroversão e a não-consolidação e/ou consolidação viciosa do tubérculo maior. Antes, Checchia et al (1995), citam a pseudoartrose e a consolidação viciosa como possíveis complicações e demonstram uma diminuição significativa das mesmas depois de mudarem a técnica de sutura dos tubérculos e passarem a utilizar enxerto ósseo autólogo.

A adequada redução dos tubérculos, em especial, do maior, é importante para o restabelecimento do “offset” lateral do úmero e, conseqüentemente, dos braços de alavanca dos músculos deltóide e supra-espinal (Rietveld et al, 1988; Checchia et al, 1995; Boileau et al, 2000), situação necessária para que se recupere uma função satisfatória do membro após artroplastia por fratura. (Frankle et al, 2001; Mighell et al, 2003; Demirhan et al, 2003; Kralinger et al, 2004)

Rietveld et al (1988), observam melhores resultados, quanto à abdução do braço, nos casos em que foi possível uma melhor redução do tubérculo maior em comparação aos casos nos quais, por algum motivo, não foi possível um posicionamento adequado do mesmo. Levy et al\* (1999), demonstram, por meio de um estudo biomecânico realizado em cadáveres, que um tubérculo maior fraturado e posicionado com desvio maior do que 5 mm faz com que a força do músculo deltóide, necessária para realizar abdução do braço até a posição de 90°, tenha que ser muito maior do que a que normalmente seria empregada.

\* Levy A, Bono C, Renard R, et al (1999) apud Frankel MA, Mighell MA. Techniques and principles of tuberosity fixation for proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2004; 13: 239-47.

Frankle et al (2001), observam, por meio de um ensaio biomecânico realizado em cadáveres, que após uma substituição protética na qual os tubérculos não são reduzidos e fixados de maneira anatômica, a força, necessária para se realizar uma mesma rotação lateral, precisa ser oito vezes maior do que numa situação, na qual os tubérculos são reduzidos anatomicamente. Demirhan et al (2003) e Kralinger et al (2004), constatam que a consolidação dos tubérculos numa posição satisfatória possibilita melhores resultados funcionais.

Para o posicionamento adequado dos tubérculos, é necessário que a prótese seja posicionada o mais anatomicamente possível quanto a sua retroversão e altura (Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Boileau et al, 2002). A retroversão excessiva, erro comumente citado na literatura, determina uma tensão exagerada sobre o tubérculo maior devido sua anteriorização, sobrecarregando o manguito rotador póstero-superior, o que acarreta na sua soltura e migração para posterior no momento em que o braço é colocado em rotação medial. Já uma retroversão menor do que a que a prótese deveria ser posicionada pode acarretar na luxação anterior da mesma. (Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Kontakis et al, 2001; Lervick et al, 2003)

Um posicionamento inadequado da prótese no plano súpero-inferior conduz a notórias conseqüências clínico-funcionais. Uma prótese posicionada numa altura maior do que 0,5cm, cranial ao comprimento original do úmero, gera impacto entre ela e o acrômio, além de criar uma tensão exagerada sobre os músculos do manguito rotador. Isso causa dor

e tensão sobre as suturas do tubérculo maior, que, normalmente, nessa situação, fica posicionado distal a sua posição ideal, possibilitando sua soltura e migração para posterior e, conseqüentemente, uma migração da prótese no sentido cranial. Nesses casos o resultado funcional é ruim (Craig, 1989; Dines, Warren, 1994; Bigliani, 1995; Boileau et al, 2000).

Nyffeler et al (2004) concluem que os motivos da limitação da movimentação nesses casos em que a prótese fica posicionada alta seriam, primeiro, uma tensão das estruturas cápsulo-ligamentares inferiores, mesmo em valores angulares baixos, limitando a abdução do braço, e, segundo, o fato de que os momentos de força dos músculos agonistas tenderem a diminuir e os dos antagonistas a aumentar, resultando numa diminuição geral do momento de abdução de todos os músculos do manguito rotador.

Já o posicionamento da prótese com mais do que 1 cm de encurtamento, em relação comprimento original do úmero, ocasiona uma perda na tensão das fibras musculares do músculo deltóide, importante para manter a cabeça umeral de encontro à cavidade glenoidal da escápula, podendo criar uma subluxação inferior da prótese. E esse encurtamento das fibras musculares do músculo deltóide resulta numa diminuição do seu braço de alavanca, impossibilitando uma elevação ativa normal. (Tanner, Cofield, 1983; Cofield, 1988, Craig, 1989; Dines, Warren, 1994; Bigliani, 1995; Boileau et al, 2000)

Por outro lado, Christoforakis et al (2003), demonstram resultados funcionais satisfatórios nos casos em que os erros no posicionamento da prótese por fratura permanecem em até 14 mm de encurtamento, em relação ao comprimento original do úmero.

Com relação à técnica empregada para presumir o posicionamento da prótese nos casos de fratura, muitos autores baseiam-se nos estudos de imagem do membro contralateral para determinar sua altura (em relação à fratura diafisária) e retroversão.

(Dines, Warren, 1994, Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Naranja, Iannotti, 2000) Alguns, inclusive, desenvolvem dispositivos capazes de auxiliar o cirurgião na fixação da mesma numa altura e numa retroversão pré-determinadas. (Craig, 1989, Boileau, Walch, 2000, Frankle, Mighell, 2004). Entretanto, sabemos que pequenos erros no posicionamento do paciente no momento da realização desses exames de imagem, são suficientes para um cálculo incorreto do comprimento umeral e assim, prejudicar o posicionamento da prótese. Além disso, tais instrumentos, desenvolvidos para auxiliar o posicionamento da prótese durante a cirurgia, são de difícil manuseio e só se adaptam àquela que são comercializados. Por outro lado, existem, também, situações que impedem usar o membro contralateral como parâmetro, tais como, pacientes com fratura bilateral do terço proximal do úmero e indivíduos, cuja anatomia dessa região está alterada, como casos de seqüela de fratura, artrose avançada e necrose óssea da cabeça umeral.

Portanto, mesmo que o cirurgião prefira determinar a altura (em relação à fratura diafisária) e a retroversão em que a prótese deva ser fixada, por meio de exames de imagem realizados no período pré-operatório, na nossa opinião, é importante reavaliar, durante a cirurgia, tais posicionamentos.

Quanto ao posicionamento da retroversão durante a cirurgia, alguns cirurgiões fixam suas próteses numa retroversão pré-determinada de 20 graus, outros preferem posicionar a cabeça da prótese de frente para a cavidade glenoidal da escápula quando o braço acometido é posicionado em rotação neutra; há, ainda, os que se baseiam no sulco intertubercular do úmero, apesar das controvérsias quanto a esse parâmetro anatômico (Boileau, Hutten, 1995; Kummer et al, 1998; Boileau et al, 2000; Boileau, Walch, 2000; Hempfing et al, 2001; Frankle et al 2001).

Kummer et al. (1998), atribuem a grande variação anatômica da retroversão da cabeça umeral, à impossibilidade de se trabalhar com uma retroversão pré-determinada e, com o sulco intertubercular como um parâmetro anatômico. Salientam que o uso intra-operatório do eixo entre os dois epicôndilos seria um importante parâmetro para se calcular essa retroversão, contudo tal eixo deve ser utilizado com auxílio de um guia externo. Hempfing et al (2001), evidenciam que o sulco intertubercular pode servir como um parâmetro anatômico para acertar o posicionamento da retroversão da prótese e que, embora esse sulco tenha um formato helicoidal, isso é compensado pela redução do diâmetro umeral, do sentido cranial caudal. O mesmo é confirmado por Kontakis et al (2001).

Christoforakis et al (2004), realizam a substituição protética em 26 casos de fratura do terço proximal do úmero e utilizam três métodos diferentes para posicionar a retroversão da prótese. Em dez casos, posicionam a aleta lateral da prótese na borda posterior do sulco intertubercular; nos oito seguintes, posicionam a aleta lateral 5 mm posterior à borda posterior desse sulco e nos últimos oito casos, baseiam-se na medida da retroversão do membro contralateral. Os autores não observam uma diferença estatística significativa, ao comparar os resultados funcionais dos casos operados com cada um desses métodos, e concluem que pequenas variações na retroversão, a qual seria ideal, não prejudicam o resultado funcional do paciente.

Quanto ao posicionamento da altura da prótese durante a cirurgia, Hartshock et al (1998) recomendam calcular o comprimento umeral baseando-se no “calcar” medial diafisário, mas devido à cominuição e à perda óssea, tende-se a posicionar a prótese numa altura inferior àquela necessária para se restabelecer o comprimento original do úmero (Bigliani, McCluskey, 1990; Compito et al, 1994; Boileau, Hutten, 1995). Craig (1989),

Bigliani (1995) e Levine et al (1998), explicam que a tensão do tendão da cabeça longa do bíceps do braço poderia servir como um parâmetro para se posicionar adequadamente a altura da prótese . Neer, McIlveen, (1988); Bigliani, McCluskey (1990); Boileau, Hutten (1995) e Zuckerman et al (1997), baseiam-se na tensão das partes moles após redução da prótese de prova para determinar a altura da mesma, mas também avaliam a posição dos tubérculos, assim como Naranja, Iannotti (2000), que presumem a altura da prótese baseando-se pela redução do tubérculo maior junto à prótese de prova e diáfise umeral. Schlegel, Hawkins (1994), preocupam-se em restabelecer o comprimento original do úmero posicionando a prótese numa altura tal, que somente um dedo possa ser colocado entre sua cabeça e o acrômio, enquanto Mighell et al (2003), corrigem a altura da prótese, posicionando-a com sua superfície articular de frente ao centro da cavidade glenoidal da escápula, e avaliam o grau de translação inferior da mesma em relação à cavidade glenoidal quando sob tração no sentido caudal. Entretanto, em nossa opinião, esses são métodos de avaliação subjetivos, que requerem grande experiência do cirurgião. É difícil saber o quanto de tensão do tendão da cabeça longa do bíceps do braço ou dos tendões dos músculos do manguito rotador representaria que a prótese estaria em sua correta posição e, além disso, a tensão do tendão da cabeça longa do bíceps do braço depende da posição do antebraço. Também é difícil manter a prótese de prova numa posição e avaliar a tensão das partes moles e sua translação e, mesmo com auxílio de chumaços de gazes junto a sua haste, há uma tendência em se perder esse posicionamento com esses testes. Do mesmo modo, basear-se na redução do tubérculo maior junto à prótese e à diáfise requer que a prótese de prova fique estabilizada numa posição para realização dessa avaliação e, além disso, devemos lembrar que pela cominuição e perda óssea os parâmetros anatômicos que poderiam auxiliar nessa redução muitas vezes se perdem dificultando, mais ainda, esse

método de avaliação. Da mesma maneira, é difícil manter a prótese de prova com sua superfície articular de frente à cavidade glenoidal da escápula e testar sua translação e, por tratar-se de um método de avaliação visual, esse fica comprometido no momento em que os tubérculos e tendões dos músculos do manguito rotador impedem uma boa visibilidade da cavidade glenoidal.

Apesar de extensa revisão da literatura, não encontramos nenhum parâmetro anatômico que poderia ajudar, de maneira objetiva, a posicionar a prótese de ombro por fratura para que seja restabelecido o comprimento original do úmero.

Em nosso estudo, observamos que a distância baseada na inserção do tendão do músculo peitoral maior pode ser utilizada com esse propósito, com 95% de intervalo de confiabilidade. Devemos lembrar que, assim como no trabalho apresentado por Gerber et al, em 2004 (Comunicação pessoal verbal\*), não houve correlação entre as estaturas dos espécimes estudados e as distâncias colhidas em cada um dos ombros e, embora as estaturas desse nosso trabalho tenham sido entre 145 e 178 cm e, portanto, menores do que as estaturas desse outro estudo, as médias das distâncias ficaram muito próximas (5,6 cm  $\pm$  0,5 cm contra 5,3 cm  $\pm$  0,7 cm).

Em nossa opinião, a média de 5,6 cm  $\pm$  0,5 cm de tal distância, pode ser utilizada como uma referência inicial para se testar a prótese de prova, buscando a altura ideal. Sabendo que ao posicionar a prótese a menos de 5 mm para proximal ou 10 mm para distal em relação ao comprimento original do úmero o resultado funcional do paciente não deva ser comprometido (Boileau et al, 2002; Nyffeler et al, 2004) e que, extrapolando o observado em nosso estudo, onde em 90% dos casos estudados (36 dos 40 ombros), a distância medida ficou entre 5,0 e 6,0 cm, se estivéssemos usando esta referida distância para um posicionamento inicial de uma prótese de ombro por fratura, na grande maioria das

vezes teríamos 95% de confiabilidade de estar reconstruindo o comprimento umeral com parâmetros aceitáveis.

Acreditamos que a inserção do tendão do músculo peitoral maior seja um parâmetro fácil de ser utilizado durante a cirurgia. Não depende do membro contralateral e pode ser empregado mesmo em casos de fraturas com grande fragmentação óssea.

Todavia, devemos lembrar que este estudo apresenta limitações, já que a reprodutibilidade dessa distância não foi analisada.

\* Gerber A. et al: Hemiarthroplasty for proximal humeral fracture: A new method to obtain correct humeral length. Comunicação pessoal apresentada no Congresso bianual de Cirurgia de Ombro e Cotovelo da AAOS em Monterey, CA, 2004

---

## **6. CONCLUSÕES**

---

A distância entre o ponto mais proximal da inserção do tendão do músculo peitoral maior no úmero e o topo da cabeça umeral é, em média, de 5,6 cm  $\pm$  0,5 cm. Essa distância mostra-se um parâmetro anatômico viável no auxílio do posicionamento de uma prótese de ombro por fratura para se restabelecer o comprimento umeral.

---

## **7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- Bigliani LU, McCluskey GM. Prosthetic replacement in acute fractures of the proximal humerus. *Semin Arthroplasty* 1990;1:129-37.
- Bigliani LU, Flatow EL, McCluskey GM, Fischer RA. Failed prosthetic replacement for displaced proximal humerus fractures. *Orthop Trans* 1991;15:747-8.
- Bigliani LU. Proximal humeral arthroplasty for acute fractures. In: Craig E. Master Technique in Orthopedic Surgery, The Shoulder. 1<sup>a</sup> ed. New York: Raven Press, ltd.; 1995. p. 259-74.
- Blevins FT, Pollo FE, Torzilli PA, Warren RF. Effect of humeral head component size on hemiarthroplasty translations and rotations. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:591-8.
- Boileau P, Hutten D. Technique chirurgicale des prothèses de Neer pour fractures céphalo-tubérositaires. *Rev Chir Orthop* 1995;81:84-8.
- Boileau P, Walch G. Hemiprosthesis replacement in fractures of the proximal humerus. *Semin Arthroplasty* 2000;11:54-70.
- Boileau P, Walch G, Krishnan SG. Tuberosity osteosynthesis and hemiarthroplasty for four-part fractures of the proximal humerus. *Techniques Shoulder Elbow Surg* 2000;1:96-109.
- Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:401-12.
- Bosch U, Skutnek M, Fremerey RW, Tscherné H. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:479-84.
- Checchia SL, Doneux P, Martinez E, Garcia CM, Leal HP, Myazaki AN. O emprego do enxerto ósseo na artroplastia do ombro: técnica da sutura dos tubérculos. *Rev Bras Ortop* 1995;30:705-10.
- Christoforakis J, Kontakis GM, Katonis PG, Maris T, Voloudaki A, Prassopoulos P, et al. Relevance of the restoration of the humeral length and retroversion in hemiarthroplasty for humeral head fractures. *Acta Orthop Belg* 2003;69:226-31.
- Christoforakis J, Kontakis GM, Katonis PG, Stergiopoulos K, Hadjipavlou AG. Shoulder hemiarthroplasty in the management of humeral head fractures. *Acta Orthop Belg* 2004;70:214-8.
- Cofield RH. Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1988;230:49-57.

Compito CA, Self EB, Bigliani LU. Arthroplasty and acute shoulder trauma. Reasons for success and failure. *Clin Orthop* 1994;307:27-36.

Craig E. Prosthetic replacement for four-part fractures of the proximal humerus. *Techniques Orthop* 1989;3:70-80.

Demirhan M, Kilicoglu O, Altinel L, Erolp L, Akolin Y. Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2003;17:181-8.

Dines DM, Warren RF. Modular shoulder hemiarthroplasty for acute fractures. *Clin Orthop* 1994;307:18-26.

Frankle MA, Greenwald DP, Markee B, Ondrovic LE, Lee WE. Biomechanical effects of malposition of tuberosity fragments on the humeral prosthetic reconstruction for four-part proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:321-6.

Frankle MA, Mighell MA. Techniques and principles of tuberosity fixation for proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:239-47.

Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures. *Orthopedics* 1991;14:949-54.

Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. Functional outcome after humeral head replacement for acute three and four-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:81-6.

Hatsock LA, Estes WJ, Murray CA, Friedman RJ. Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. *Orthop Clin North Am* 1998;29:467-75.

Hempfling A, Leunig M, Ballmer FT, Hertel R. Surgical landmarks to determine humeral head retrotorsion for hemiarthroplasty in fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:460-3.

Kontakis GM, Damilakis MSc, Christoforakis J, Papadakis A, Katonis P, Prassopoulos P. The bicipital groove as a landmark for orientation of the humeral prosthesis in cases of fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:136-9.

Kralinger F, Schwaiger R, Wambacher M, Farrell E, Menth-Chiari W, Lajtai G, et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus. A retrospective multicentre study of 167 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:217-9.

Kraulis J, Hunter G. The results of prosthetic replacement in fracture-dislocation of the upper end of the humerus. *Injury* 1976;8:129-31.

Kummer F, Perkins R, Zuckerman JD. The use of the bicipital groove for alignment of the humeral stem in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:144-6.

Levine WN, Connor PM, Yamaguchi K, Self EB, Arroyo JS, Pollock RG, et al. Humeral head replacement for proximal humeral fractures. *Orthopedics* 1998;21:68-73.

Lervick G, Carrol RM, Levine WN. Complications after hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus. *Instruct Course Lect* 2003;52:3-12.

Mighell MA, Kolm GP, Collinge CA, Frankle MA. Outcomes of hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:569-77.

Moeckel B, Dines DM, Warren RF, Altchek DW. Modular hemiarthroplasty for fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:884-9.

Naranja JR, Iannotti, JP. Displaced three and four-part proximal humerus fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:373-82.

Neer CS. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970 a;52:1077-89.

Neer CS. Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970 b;52:1090-103.

Neer CS, McIlveen SJ. Remplacement de la tête humérale avec reconstruction des tubérosités et de la coiffe dans les fractures déplacées à 4 fragments. Resultats actuels et techniques. *Rev Chir Orthop* 1988;74(suppl 2):31-40.

Nyffeler RW, Sheikh R, Jacob HAC, Gerber C. Influence of humeral prosthesis height on biomechanics of glenohumeral abduction. An in vitro study. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:575-80.

Rietveld AB, Daanen HAM, Rozing PM, Obermann WR. The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70:561-5.

Schlegel T, Hawkins RJ. Displaced proximal humeral fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:54-66.

Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:104-8.

Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1983;179:116-28.

Veado MA, Pelucci L, Soares CGN, Sousa SVS. Avaliação da função do ombro pós-hemiarthroplastias em fraturas em três e quatro partes do úmero proximal. *Rev Bras Ortop* 2001;36:161-6.

Zuckerman JD, Cuomo F, Koval KJ. Proximal humeral replacement for complex fractures: indications and surgical technique. *Instruct Course Lect* 1997;46:7-14.

---

## **FONTES CONSULTADAS**

---

PACIORNIK, R. Dicionário Médico. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan., 1978.

Ferreira, ABH. Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

MICHAELIS. Dicionário Ilustrado Inglês-Português. Vol I e II. 8ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996.

NETTER FH. Atlas de Anatomia Humana. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Sociedade Brasileira de Anatomia- Terminologia Anatômica Internacional. São Paulo: Manole; 2001.

Herani, MGL. Normas para Apresentações de Dissertações e Teses. São Paulo: Bireme, 1990.

Normatização para apresentação de dissertações e teses em estudos experimentais e observacionais. Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, 2004.

Lilacs- Sistema computadorizado de pesquisa médica

Medline- Sistema computadorizado de pesquisa médica

---

## **RESUMO**

---

# TÍTULO: ESTUDO ANATÔMICO DA INSERÇÃO DO TENDÃO DO MÚSCULO PEITORAL MAIOR COMO PARÂMETRO NO POSICIONAMENTO DA PRÓTESE PARCIAL DE OMBRO NO TRATAMENTO DAS FRATURAS.

AUTOR: JOEL MURACHOVSKY

*TESE DE DOUTORADO - 2006*

O posicionamento de uma prótese de ombro em casos de fratura do terço proximal do úmero pode ser difícil devido à perda de parâmetros anatômicos, causada pela cominuição óssea e lesões de partes moles associadas. O objetivo deste trabalho é investigar se a inserção do tendão do músculo peitoral maior poderia servir como parâmetro anatômico para posicionar a altura dessas artroplastias. Realizamos a dissecação em ambos os ombros de 20 cadáveres, dos quais se tinha conhecimento da altura e sexo, a fim de medir a distância entre o ponto mais proximal da inserção do tendão do músculo peitoral maior e o topo da cabeça umeral. Pelo “Anderson-Darling normality test”, buscamos avaliar se as medidas, em ambos os ombros, perfaziam uma curva de Gauss: 95% delas, permanecendo no intervalo de confiabilidade (media  $\pm$  dois desvios padrão). Pelo “Student T-Test”, analisamos se havia qualquer diferença, estatística significativa entre as medidas coletadas nos ombros direitos e esquerdos. Pela Correlação de Pearson, procuramos avaliar se havia uma correlação linear entre as alturas dos cadáveres e as medidas coletadas em cada ombro. Em média, essa distância foi 5,6 cm  $\pm$  0,5 cm. As distâncias medidas, tanto nos ombros direitos como nos esquerdos, perfizeram uma curva normal de Gauss, permanecendo 95% delas no intervalo de confiabilidade. Não se encontrou uma diferença, estatística significativa entre as medidas colhidas nos ombros direitos, quando comparadas às dos ombros esquerdos. Não houve correlação entre as alturas dos cadáveres e as medidas coletadas no estudo. Concluímos que tal parâmetro pode ser usado como uma referência para o posicionamento da prótese durante a cirurgia para se restabelecer o comprimento umeral; não depende de uma avaliação do membro não acometido e permanece confiável mesmo em fraturas cominutivas.

---

## **ABSTRACT**

---

**TITLE:** Pectoralis Major tendon. A new method to correct humeral length during shoulder arthroplasty for fractures: An Anatomic Study.

**AUTHOR:** JOEL MURACHOVSKY

In the case of hemiarthroplasty reconstruction of a proximal humerus fracture, accurate restoration of humeral head position is challenging, and incorrect prosthetic placement is associated with a poor outcome of surgical treatment. The purpose of this study was to validate the pectoralis major tendon as a reproducible landmark for accurate restoration of humeral length with hemiarthroplasty reconstruction. Twenty cadavers (40 shoulders) were dissected, and the distance between the upper boarder of the pectoralis major tendon insertion on the humerus and the top of the humeral head was measured. This distance averaged  $5.6 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm}$  (95% confidence interval). In only 4 of 40 shoulders did this distance exceed 6.0 cm and there was no correlation between the size of the patient and this measurement. The P.M.T. is a useful landmark which will aid in accurate restoration of humeral length when reconstructing complex proximal humerus fractures where landmarks are otherwise lost due to fracture comminution.

---

## **APÊNDICE**

---



**IRMANDADE DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO PAULO**

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS  
Rua Dr. Cesário Mota Júnior, 112 Santa Cecília CEP 01277900 São Paulo -SP

PABX (11) 32280122 Ramais: 5502/5710 - Fax- 3226.7941 E-mail: [eticamed@iscmcasasso.org.br](mailto:eticamed@iscmcasasso.org.br)

São Paulo, 18 de agosto de 2004.

Projeto nº 240/04  
Informe este número para identificar  
seu projeto no CEP

Ilmo.(a) Sr.(a).

Dr.(a). Joel Murachovsky

Departamento de Ortopedia

O Comitê de Ética em Pesquisa da ISCMSP, reunido no dia 11/08/2004 e no cumprimento de suas atribuições, após revisão do seu projeto de pesquisa "Uso do Músculo Peitoral Maior como guia para controle de altura do componente Umeral na prótese parcial por fratura: Estudo anatômico realizado em 20 cadáveres", emitiu parecer enquadrando-o na seguinte categoria:

- Aprovado inclusive o TCLE;**
- Com pendência** modificações ou informação relevante a serem atendidas em 60 dias (enviar as alterações em duas cópias)
- Retirado**, por não ser reapresentado no prazo determinado;
- Não aprovado;** e
- Aprovado inclusive o TCLE** (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão e encaminhado para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - MS - CONEP, a qual deverá emitir parecer no prazo de 60 dias. Informamos, outrossim, que, segundo os termos da Resolução 196/96 do Ministério da Saúde a pesquisa só poderá ser iniciada após o recebimento do parecer de aprovação da CONEP).

  
Prof. Dr. Daniel R. Muñoz  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa  
ISCMSP

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)