

Posicionamento e Inclinação da Glenosfera na Artroplastia Total Reversa do Ombro e seu Impacto nas Atividades Funcionais em Pacientes com Artropatia do Manguito Rotador

Positioning and Tilting of the Glenosphere in Reverse Total Shoulder Arthroplasty and its Impact on Functional Activities in Patients with Rotator Cuff Arthropathy

Posicionamiento y Inclinação de la Glenosfera en Artroplastia Total Invertida de Hombro y su Impacto en las Actividades Funcionales en Pacientes con Artropatía del Manguito Rotador

Rogério Meira **BARROS**

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Santa Casa de Misericórdia da Bahia Hospital Santa Izabel, Salvador - Ba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-0654-2316>

Marcus Vinícius **SANTOS**

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Santa Casa de Misericórdia da Bahia Hospital Santa Izabel, Salvador - Ba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-1359-9468>

Lucas Fraga **CUNHA DA SILVA**

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Santa Casa de Misericórdia da Bahia Hospital Santa Izabel, Salvador - Ba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-1830-7604>

Tallis Marques **NERY**

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Santa Casa de Misericórdia da Bahia Hospital Santa Izabel, Salvador - Ba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-3439-5621>

Roberto Barreto **MAIA**

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Santa Casa de Misericórdia da Bahia Hospital Santa Izabel, Salvador - Ba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9415-6326>

Luis Guilherme Rosifini Alves **REZENDE**

Cirurgião de Mão e Membro Superior, Preceptor do Programa de Residência Médica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – HCFMRPUSP, Ribeirão Preto – SP, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2037-0135>

Resumo

Introdução. A artroplastia reversa do ombro como manejo da artropatia do manguito rotador tem sido amplamente utilizada e estudada na literatura. Seu posicionamento de acordo com a inclinação do componente glenoidal está estritamente relacionado com os resultados pós-operatórios. O objetivo deste estudo é analisar os resultados pós-operatórios de pacientes submetidos ao tratamento com artroplastia reversa de acordo com a inclinação da glenosfera. **Métodos:** Estudo retrospectivo analisando 29 pacientes submetidos ao tratamento da artropatia do manguito rotador com artroplastia reversa do ombro. Os pacientes tiveram o posicionamento da glenosfera mensurados, analisados e divididos em grupo de acordo com o grau de inclinação. Foram avaliados o Escore de Constant (EC), Subjective Shoulder Value, a taxa de notching escapular de acordo com a classificação de Sirveaux *et al* (2004) e a amplitude de movimento (ADM). **Resultados.** Não observamos diferença estatística entre os grupos para a elevação anterior ativa ($p=0,675$; teste t de Student) e para a rotação externa ativa média com o braço aduzido ($p=0,485$; teste t de Student). O grupo com inclinação inferior apresentou EC de $67,94\pm 19,38$, o grupo com inclinação superior apresentou EC de $81,34\pm 16,16$, sem diferença estatística ($p=0,066$). **Conclusão.** o posicionamento da placa glenoidal e a inclinação da glenosfera são fatores importantes no resultado pós-operatório. Contudo, não apresentamos diferença estatística no Escore Funcional.

Descritores: Cavidade Glenoide; Artroplastia do Ombro; Artropatia de Ruptura do Manguito Rotador.

Abstract

Background: Reverse shoulder arthroplasty as management of rotator cuff arthropathy has been widely used and studied. Its positioning according to the glenoid inclination component is strictly related to postoperative outcomes. This study aims to evaluate the postoperative outcomes of the glenosphere inclination in patients submitted to reverse shoulder arthroplasty. **Methods:** a retrospective study of 29 patients submitted to reverse shoulder arthroplasty to management of rotator cuff arthropathy. The patients had their glenosphere positioning angle measured, analyzed, and divided into groups according to the degree of inclination. The evaluation included The Constant Score (CS), Subjective Shoulder Value, scapular notching rate classified by Sirveaux (2004), and range of movement (ROM). **Results:** We did not observe any statistical difference between the groups for active anterior elevation ($p=0.675$; Student's t-test) nor mean active external rotation with the arm adducted ($p=0.485$; Student's t-test). The group with a lower slope had an CS of 67.94 ± 19.38 , and the group with a higher slope had an CS of 81.34 ± 16.16 , with no statistical difference ($p=0.066$). **Conclusion:** The positioning of the glenoid plate and the inclination of the glenosphere are crucial in the postoperative outcome. However, we did not present a statistical difference in the Functional Score.

Descriptors: Glenoid cavity; Arthroplasty, Shoulder; Rotator Cuff Tear Arthropathy.

Resumen

Introducción: La artroplastia total invertida de hombro como tratamiento de la artropatía del manguito rotador se ha utilizado y estudiado ampliamente. Su posicionamiento según el componente de inclinación glenoidea está estrictamente relacionado con el resultado postoperatorio. Este estudio tiene como objetivo evaluar los resultados postoperatorios de la inclinación de la glenosfera en pacientes sometidos a artroplastia inversa de hombro. **Métodos:** estudio retrospectivo de 29 pacientes sometidos a artroplastia total invertida de hombro para manejo de artropatía del manguito rotador. A los pacientes se les midió, analizó y dividió el ángulo de posicionamiento de la glenosfera en grupos según el grado de inclinación. La evaluación incluyó la puntuación constante (PS), el valor subjetivo del hombro, la tasa de muesca escapular clasificada por Sirveaux (2004) y el rango de movimiento (ROM). **Resultados:** No observamos diferencia estadística entre los grupos para la elevación anterior activa ($p=0,675$; prueba t de Student) ni la media de rotación externa activa con el brazo en aducción ($p=0,485$; prueba t de Student). El grupo con menor pendiente tuvo un PS de $67,94\pm 19,38$, y el grupo con mayor pendiente tuvo un PS de $81,34\pm 16,16$, sin diferencia estadística ($p=0,066$). **Conclusión:** El posicionamiento de la placa glenoidea y la inclinación de la glenosfera son cruciales en el resultado postoperatorio. Sin embargo, no presentamos diferencia estadística en el Score Funcional.

Descriptores: Cavidad Glenoidea; Artroplastia de Reemplazo de Hombro; Artropatía por Desgarro del Manguito de los Rotadores.

INTRODUÇÃO

A artroplastia total reversa do ombro (ATRO) tem se demonstrado como um

procedimento seguro e eficaz para o tratamento de afecções complexas da articulação glenoumeral. As suas principais indicações incluem lesão maciça

e irreparável do manguito rotador com ou sem osteoartrite glenoumeral, fraturas complexas da extremidade proximal do úmero e cirurgias de revisão de artroplastia prévia¹⁻⁴.

Gramont, em 1985, foi o pioneiro no uso da ATRO para os pacientes portadores de artropatia do manguito rotador. Esta, teve seus designs modificados, principalmente em relação ao posicionamento do implante glenoidal, visando a redução das complicações pós-operatórias, como a fratura do acrômio, afrouxamento e/ou soltura do implante, instabilidade protética e *notching* escapular associado ao posicionamento da placa glenoidal com inclinação superior¹⁻⁷.

Um dos objetivos dos cirurgiões de ombro é a correção da deformidade glenoidal causada pela osteoartrite, implantando a placa glenoidal idealmente em posição neutra. Assim, evitando complicações e obtendo uma amplitude de movimento (ADM) sem impacto em estruturas adjacentes⁸.

Diversos estudos analisaram a influência do posicionamento do componente glenoidal na artroplastia do ombro, visando um arco de movimento livre de impacto e redução de efeitos indesejáveis.⁹⁻¹⁵ Para isso alguns autores desenvolveram métodos para mensurar de forma simples e reprodutível a inclinação da glenóide acometida pela osteoartrite^{16,17}. O método de mensuração do ângulo da ATRO proposta por Boileau et al.¹⁷ é capaz de reproduzir de forma simples e prática a inclinação da glenóide pré-artroplastia. Para os autores, o ângulo da ATRO como aquele formado entre o ponto inferior da fossa da glenóide e a perpendicular traçada a partir da linha do assoalho da fossa supraespinhal¹⁷.

O objetivo deste estudo é analisar, retrospectivamente, se a inclinação da placa glenoidal, demonstrada através de radiografias anteroposteriores (AP), influencia nos resultados funcionais dos pacientes com artropatia do manguito rotador submetidos a ATRO. Nossa hipótese foi que uma inclinação da glenosfera neutra ou inferior proporciona um melhor resultado clínico e funcional comparado com uma glenosfera inclinada superiormente. De forma secundária analisamos a taxa de *notching* escapular e sua relação com a inclinação da glenosfera, visto que na literatura atual, existe maior prevalência de *notching* escapular nas glenosferas com inclinação superior.

MATERIAL E MÉTODO

Estudo retrospectivo mensurando a inclinação da glenosfera e analisando os resultados clínicos e funcionais dos pacientes submetidos a artroplastia total reversa do ombro (ATRO) no período de janeiro de 2014 a junho de 2019 realizadas pelo Grupo de Cirurgia do Ombro e

Cotovelo do Hospital Santa Izabel – Santa Casa de Misericórdia da Bahia. O critério de inclusão foi o diagnóstico prévio de artropatia do manguito rotador com seguimento mínimo de um ano após realização da ATRO em mais do que 12 meses de seguimento. Foram excluídos pacientes submetidos a artroplastia reversa do ombro devido fraturas do úmero proximal, pacientes com menos do que 12 meses de seguimento e pacientes sem exames disponíveis. Assim, 29 pacientes foram elegíveis para este estudo, sendo treze pacientes do sexo masculino (44.8%) e dezesseis do sexo feminino (55.2%). A idade média no momento da cirurgia foi 68,27 anos, (variando de 54 a 82 anos). O tempo médio de seguimento pós-operatório foi de 33 meses (variando de 12 a 60 meses). Foram utilizados dois modelos de artroplastia reversa do ombro: quinze pacientes submetidos ao modelo de centro de rotação medializado Delta Xtend™ Reverse Shoulder System (DePuy Synthes, Warsaw, IN, USA) e quatorze pacientes submetidos ao modelo com o centro de rotação lateralizado Equinoxe® Reverse System (Exactech, Inc. Gainesville, USA).

Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com a inclinação do componente glenoidal, sendo quinze no grupo com inclinação inferior (Grupo 1), doze com inclinação superior (Grupo 2) e dois com inclinação neutra (Grupo 3), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos grupos de acordo com as inclinações inferiores, superiores e neutras

	Total (variação)	Inferior (Grupo 1)	Superior (Grupo 2)	Neutro (Grupo 3)
Amostra	29	15	12	2
Idade média (anos)	62,6	66,26	71,25	65,5
Masculino (%)	44,82	20,69	17,24	100
Seguimento médio (meses)	33,34	27,22	41,15	24,25

Fonte: Dados da pesquisa

A mensuração do ângulo ATRO foi realizada manualmente através das radiografias e utilização de goniômetro conforme proposto por Boileau et al. Os ângulos foram mensurados por três ortopedistas auxiliares e calculado o valor médio para as medições. Para encontrar a linha paralela à placa glenoidal traçamos uma perpendicular ao *peg central*, devido a formação de um ângulo de 90° com a placa glenoidal, conforme Figura 1.

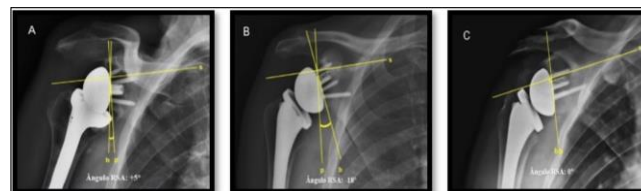


Figura 1: Radiografias do pós-operatório com a mensuração do posicionamento da placa glenoidal e glenosfera através do ângulo RSA. Inclinação superior (A); Inclinação Inferior (B); Inclinação neutra(C). Fonte: dados da pesquisa.

Analisamos os dados referentes do *Constant Score* (EC)¹⁸, *Subjective Shoulder Value*

(SSV), nível de satisfação, arco de movimento e *notching* escapular de acordo com a classificação de Sirveaux et al.¹⁹ dos prontuários dos pacientes.

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados utilizando a mesma técnica, sob anestesia geral e bloqueio do plexo braquial, com o paciente posicionado em cadeira de praia e através da via de acesso deltopeitoral e tenotomia seguida da tenodese do bíceps na borda superior do peitoral maior. Todos os pacientes receberam placa glenoidal tamanho 28 e glenosfera tamanho 36. Os cuidados pós-operatórios incluíram a imobilização com tipoia durante quatro semanas, seguida de mobilização passiva até seis semanas, período no qual os movimentos ativos assistidos pelo fisioterapeuta foram liberados.

A análise estatística foi realizada no software IBM SPSS (Statistical Package for Social Science), para Windows, versão 22.0 (SPSS, Chicago, IL, USA).

RESULTADOS

A elevação anterior ativa (EAA) média foi de 138,57°±32,14° no Grupo 1, 151,1°±34,4° no Grupo 2 e 180° no Grupo 3, sem diferença estatística (p=0,675; teste t de Student). A rotação externa ativa média com o braço aduzido (RE) foi de 24,4°±13,3° no Grupo 1, 20,5°±15,3° no Grupo 2 e de 27,5° no Grupo 3, sem diferença estatística (p=0,485; teste t de Student). O Escore de Constant médio foi de 67,94±19,38 no Grupo 1, 81,34±16,16 no Grupo 2 e 84,55±6,01 no Grupo 3, sem diferença estatística entre as mensurações (p=0,063; teste t de Student). O Escore de Constant também mostrou uma tendência para melhor resultado no Grupo Neutro considerando atividade cotidiana (p=0,079; teste t de Student). A Tabela 2 mostra os resultados de acordo com o Grupo analisado.

Tabela 2. Arco de movimento e Escore de Constant nos grupos avaliados

	Grupo 1 (inferior)	Grupo 2 (superior)	Grupo 3 (neutro)	Valor de p
Amostra	15	12	2	-
EAA média (graus)	145,5±33,9	151,1±34,4	180	0.675
RE média (graus)	24,4±13,3	20,5±15,3	27,5	0.485
EC médio	67,94±19,38	81,34±16,16	84,55±6,01	0.066
EC Dor	11,07±4,52	13,47±3,44	15±0	0.167
EC AC	2,42 ± 1,4	3 ± 1,54	4,5 ± 1,9	0.079
EC MA	7,5 ± 2,80	7,41 ± 2,54	5,9 ± 3,50	0.282
EC Força (kgf)	4,20±1,74	6,88±3,24	6,55±0,35	0.010

EAA: Elevação ativa anterior; RE: rotação externa; EC: Escore de Constant; AC: atividade cotidiana; MA: mobilidade ativa; valor de p: teste t de Student (Fonte: Dados da Pesquisa).

O valor específico do nível de força, aferido pelo Escore de Constant apresentou diferença estatística (p=0,010; teste t de Student) para o Grupo 2, no qual observamos um valor médio (kgf) de 6,88±3,24. Das quinze próteses com centro de rotação lateralizado, nove se enquadraram no Grupo 1, quatro no Grupo 2 e duas no Grupo 3. Enquanto as próteses medializadas se apresentaram como seis no Grupo 1, e oito no Grupo 2. O *notching* escapular de acordo com a classificação de Sirveaux et al.¹⁹ encontra-se disponível na Tabela 3.

Tabela 3. Proporção de *notching* escapular nos grupos avaliados de acordo com a classificação de Sirveaux et al.¹⁹

Classificação de Sirveaux et al.	Inclinação		
	Grupo 1 - inferior (n=15)	Grupo 2 - superior (n=12)	Grupo 3 - neutro (n=2)
Sem Notching	6	1	1
Grau 1	8	7	1
Grau 2	0	1	0
Grau 3	0	1	0
Grau 4	1	2	0
Total	9 (60%)	11 (91,6%)	1 (50%)

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao analisar o nível de satisfação global dos pacientes após artroplastia total reversa do ombro, 52% estavam muito satisfeitos, 41% satisfeito e 7% insatisfeito. Quando correlacionamos a satisfação do paciente com o posicionamento da glenosfera, o Grupo 1 apresentou 47% de pacientes muito satisfeitos, 40% satisfeitos e 13% insatisfeitos. Já o Grupo 2 apresentou 50% de pacientes muito satisfeitos e 50% satisfeitos e todos os pacientes do Grupo 3 estavam muito satisfeitos, sem diferença estatística. Os valores de satisfação dos pacientes estão nas Figuras 2 a 5.

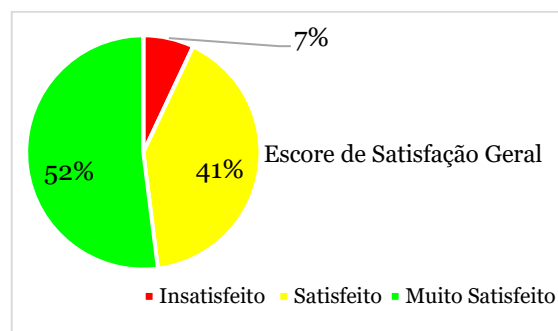


Figura 2: Escore de Satisfação Geral do paciente (Fonte: Dados da Pesquisa).

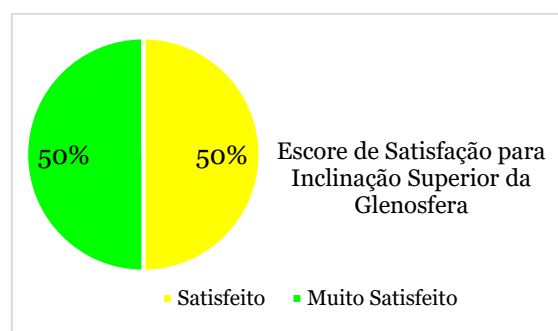


Figura 3: Escore de Satisfação para Inclinação Superior da Glenosfera (Fonte: Dados da Pesquisa).

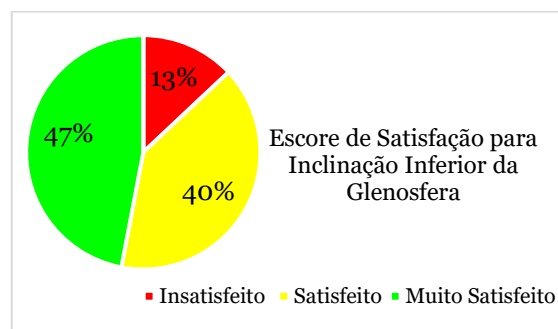


Figura 4: Escore de Satisfação para Inclinação Inferior da Glenosfera (Fonte: Dados da Pesquisa).

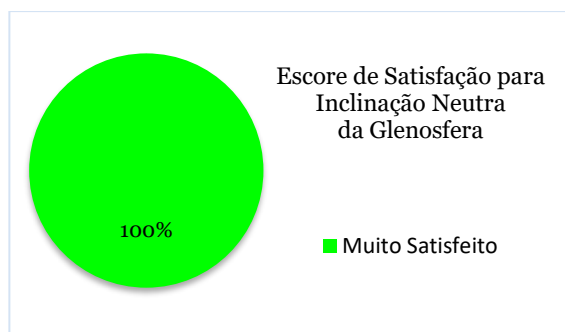


Figura 5: Escore de Satisfação para Inclinação Neutra da Glenosfera (Fonte: Dados da Pesquisa).

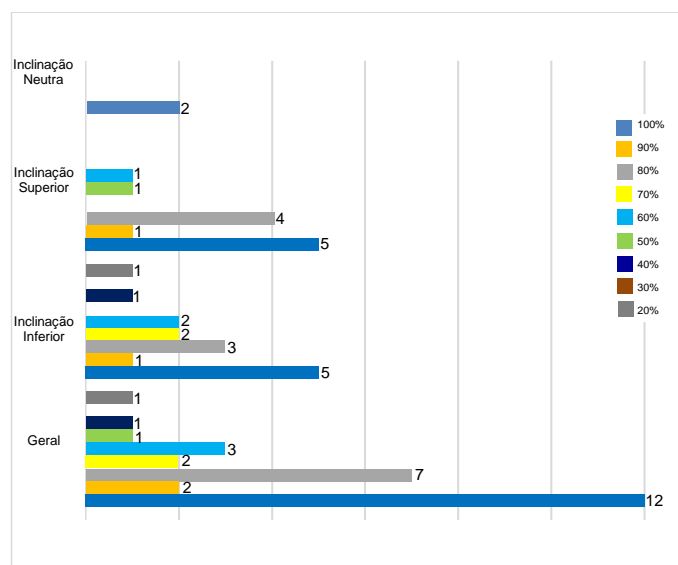


Figura 6: Subjetive Shoulder Value (SSV) de acordo com os grupos (Fonte: Dados da Pesquisa).

DISCUSSÃO

A fixação do componente glenoidal com inclinação inferior ou neutra é consenso entre os autores. O aumento das forças compressivas e redução das forças de cisalhamento, com esse posicionamento, permite maior estabilidade ao conjunto e, conseqüentemente, menor incidência de soltura precoce da placa glenoidal²⁰. Além disso, evitar a fixação da baseplate com inclinação superior promoverá uma maior amplitude de movimento livre de impacto, bem como maior estabilidade do sistema e menor “notching escapular”²¹⁻²⁴. Nosso estudo demonstrou melhores resultados clínicos, maior satisfação do paciente, menor incidência de notching escapular e melhor arco de movimento para os grupos com inclinação superior e neutra (Grupos 2 e 3), porém, sem diferenças estatísticas.

A análise dos grupos com relação ao Escore de Constant não identificou diferenças estatísticas, embora os pacientes com posicionamento neutro apresentassem maior pontuação no escore. De acordo Boileau et al.¹⁷ o posicionamento neutro da baseplate estaria em um plano ortogonal com as linhas de força do manguito

rotador remanescente, promovendo maior estabilidade e melhor arco de movimento.

Estudos clínicos demonstraram que a colocação da placa glenoidal com inclinação inferior aumentaria a taxa de notching escapular^{18,25}. Todavia, estudos recentes confirmam que evitar a inclinação superior da placa glenoidal encontra-se ideal, pois otimiza a amplitude de movimento livre de impacto evitando notching escapular e afrouxamento da glenóide.¹⁷ Além disso, a inclinação superior da placa glenoidal é o único fator associado a instabilidade e pior resultado funcional a longo prazo²⁶.

Nosso estudo apresentou semelhanças com alguns artigos que analisaram a taxa de notching escapular. Para o grupo com componente glenoidal inclinado inferiormente 60% desenvolveram notching escapular, enquanto 92,8% daqueles com inclinação glenoidal superior apresentaram tal complicação. Taxas de notching escapular de 75% no grupo com inclinação inferior e de 86% no grupo sem inclinação inferior foram descritas por outros autores, corroborando os resultados encontrados em nosso estudo²⁷. Estudos demonstram que uma inclinação superior ou inferior acima de 15° reduz o arco de movimento de rotação interna, rotação externa e adução^{26,28,29}. Proporções similares foram encontradas em nosso estudo. Uma crítica ao nosso estudo foi a não comparação pré-operatórias dos grupos.

Nosso estudo possui críticas, como o número reduzido na amostra dos pacientes, o estado funcional pré-operatório dos pacientes, e o tempo de seguimento baixo deste estudo.

CONCLUSÃO

Concluimos que o posicionamento da placa glenoidal e a inclinação da glenosfera são fatores importantes no resultado pós-operatório. Contudo, não apresentamos diferença estatística no Escore Funcional.

REFERÊNCIAS

1. Cheung E, Willis M, Walker M, Clark R, Frankle M. Complications in reverse total shoulder arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg. 2011;19:439-449.
2. Crosby LA, Hamilton A, Twiss T. Scapula fractures after reverse total shoulder arthroplasty: classification and treatment. Clin Orthop Relat Res. 2011;469:2544-2549.
3. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. J Bone Joint Surg Am. 2006; 88:1742-1747.
4. Nam D et al. Reverse total shoulder arthroplasty: current concepts, results, and component wear analysis. J Bone Joint Surg Am. 2010;92:23-35.
5. Scarlat MM. Complications with reverse total shoulder arthroplasty and recent evolutions. Int

- Orthop 2013;37:843-851.
6. Walch G et al. Acromial insufficiency in reverse shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:495-502.
 7. Wierks C, Skolasky RL, Ji JH, McFarland EG. Reverse total shoulder replacement: intraoperative and early postoperative complications. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:225-234.
 8. Berhouet J, Gulotta L, Chen X, Dines D, Warren R, Kontaxis A. Neutral glenoid alignment in reverse shoulder arthroplasty does not guarantee decreased risk of impingement. *J Orthop Res.* 2018;36(4):1213-1219
 9. Bishop J, Kline S, Aalderink K, Zauel R, Bey M. Glenoid inclination: in vivo measures in rotator cuff tear patients and associations with superior glenohumeral joint translation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:231-236.
 10. Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:284-295.
 11. Hopkins AR, Hansen UN, Amis AA, Emery R. The effects of glenoid component alignment variations on cement mantle stresses in total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:668-675.
 12. Konrad G, Markmiller M, Jolly J, Ruter A, Sudkamp N, McMahon P, Debski R. Decreasing glenoid inclination improves function in shoulders with simulated massive rotator cuff tears. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006;21:942-949.
 13. Oosterom R, Rozing P, Bersee H. Effect of glenoid component inclination on its fixation and humeral head subluxation in total shoulder arthroplasty. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19:1000-1008.
 14. Strauss EJ, Roche C, Flurin PH, Wright T, Zuckerman JD. The glenoid in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:819-833.
 15. Terrier A, Merlini F, Pioletti D, Farron A. Total shoulder arthroplasty: downward inclination of the glenoid component to balance supraspinatus deficiency. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:360-365.
 16. Maurer A, Fucentese SF, Pfirrmann CW, Wirth SH, Djahangiri A, Jost B, Gerber C. Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:1096-1110.
 17. Boileau P, Gaudi MO, Wagner ER, Clowez G, Chaoui J, Chelli M, Walch G. The reverse shoulder arthroplasty angle: a new measurement of glenoid inclination for reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019;28(7):1281-1290.
 18. Constant CR et al. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(2):355-361.
 19. Sirveaux F et al. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicenter study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(3):388-395.
 20. Simovitch RW et al. 2007. Predictors of scapular notching in patients managed with the Delta III reverse total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 89:588–600.
 21. Gutierrez S et al. Biomechanical comparison of component position and hardware failure in the reverse shoulder prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:S9–S12.
 22. Gutierrez S et al. Range of impingement-free abduction and adduction deficit after reverse shoulder arthroplasty. Hierarchy of surgical and implant-design-related factors. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2606–2615.
 23. de Wilde LF et al. Prosthetic overhang is the most effective way to prevent scapular conflict in a reverse total shoulder prosthesis. *Acta Orthop* 2010;81:719–726.
 24. Gutierrez S, Walker M, Willis M, Pupello DR, Frankle MA. Effects of tilt and glenosphere eccentricity on baseplate/boné interface forces in a computational model, validated by a mechanical model, of reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:732–739.
 25. Kempton LB et al. A radiographic analysis of the effects of glenosphere position on scapular notching following reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:968–974.
 26. Tashjian RZ et al.. Superior Baseplate Inclination Is Associated With Instability After Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476(8):1622-1629.
 27. Laver L, Garrigues GG. Avoiding superior tilt in reverse shoulder arthroplasty: a review of the literature and technical recommendations. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23(10):1582-1590.
 28. Li X et al. Effects of glenosphere positioning on impingement-free internal and external rotation after reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:807–813.
 29. Nyffeler RW, Werner CM, Gerber C. Biomechanical relevance of glenoid component positioning in the reverse Delta III total shoulder prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:524–528.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Marcus Vinícius Santos Martins

Departamento de Ortopedia,
Santa Casa de Misericórdia da Bahia,
Hospital Santa Izabel,
Praça Conselheiro Almeida Couto, 500 - Nazaré,
40050-410 Salvador - BA, Brasil

Submetido em 05/12/2023

Aceito em 31/12/2023