

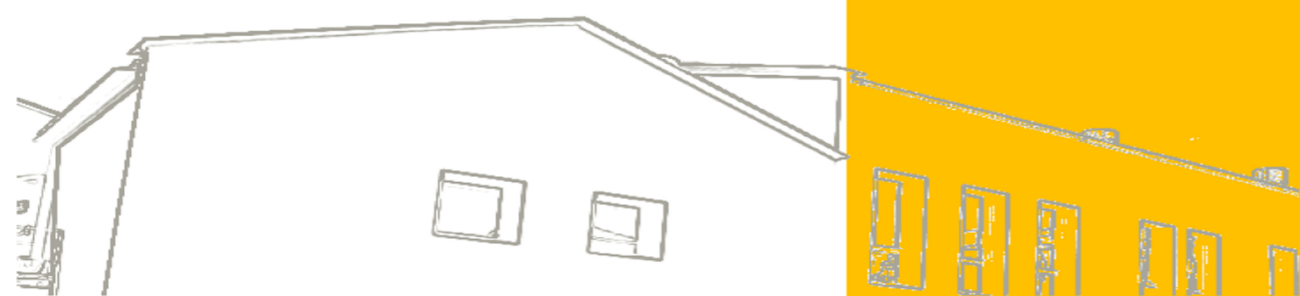
Maria Teresa Tavares Ribeiro

---

# A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

Mestrado em  
Terapia Ocupacional

Setembro de 2016





ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE  
DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

---

Maria Teresa Tavares Ribeiro

---

A CINEMÁTICA DO OMBRO APÓS  
ARTROPLASTIA TOTAL E REVERSA – UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA COM  
META-ANÁLISE

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia Ocupacional, realizada sob a orientação científica de Professora Doutora Helena Maria Rocha de Sousa, Professora Adjunta na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto e Professor Doutor Pedro Pereira Rodrigues, Professor Auxiliar do Departamento de Ciências da Informação e da Decisão em Saúde, da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

S e t e m b r o , 2 0 1 6

## **Agradecimentos**

À Professora Doutora Helena Sousa, por compreender os meus *timings*, por todo o apoio nesta jornada, pelo trabalho incansável comigo e por sempre me mostrar e exaltar o melhor de mim.

Ao Professor Doutor Pedro Rodrigues, pela ajuda preciosa na construção técnica desta Revisão e também por ter sido incansável.

Aos meus pais, por sempre apoiarem os meus sonhos, e por me acompanharem no melhor e no pior que a vida nos traz.

À minha irmã Rita, pela relação que nos últimos anos fomos criando. Por ela, também, à Leonor, pela sua doçura de criança que ainda mal conhece o mundo, pelo seu abraço diário que conforta qualquer um, pelo seu sorriso inocente e pela sua inteligência invulgar de uma criança de 3 anos. Ainda, ao Pedro, porque mesmo longe se faz perto.

À minha tia Graminda, pelo constante reforço positivo ao longo destes anos.

À minha melhor amiga, Rita, pelo apoio incondicional nesta etapa da minha vida e principalmente, pelos 20 anos de amizade duradoura, que nem o tempo ou o espaço fazem acabar.

À minha Fonseca, por ser eternamente a primeira, minha pessoa-luz, por fazer sempre a distância parecer pequenina.

A Daniela e à Dina, por serem as melhores amigas que podia pedir, as melhores companheiras de luta, pelo apoio incondicional quando mais foi preciso, pelos impulsos quando tudo parecia dar errado.

A todos aqueles que a ESTSP me trouxe, e que no final desta etapa nesta casa, ainda perduram. A todos os que me fizeram acreditar que isto era possível, obrigada.

À TeSuna, Tuna Feminina de Tecnologia da Saúde do Porto, a minha tuna, por ser sempre uma família de portas abertas e por, mesmo estando longe, acompanhar nesta jornada incrível na melhor etapa de todas as nossas vidas.

## Resumo

**Introdução:** A artroplastia do ombro tornou-se a tipologia com maior crescimento da artroplastia. Embora os pacientes que necessitam de TSA sejam geralmente menos lesados que os indivíduos que necessitam de RSA, ambos os grupos têm mostrado graus semelhantes de melhoria após cirurgia.

**Objetivo:** Esta revisão sistemática visa à sumarização da evidência existente acerca das próteses totais e reversas e dos seus resultados pós operativamente, pretendendo demonstrar ainda qual a intervenção mais eficaz.

**Métodos:** Conduziu-se uma pesquisa bibliográfica na *Pubmed*. Esta foi realizada de acordo com a *query* de pesquisa construída a partir dos termos referentes à questão de pesquisa. Após seleção inicial dos estudos seguindo os critérios de inclusão e exclusão foi realizada a análise de qualidade com recurso à escala *Quality Assessment Tool and Scoring Guidance Notes (QATSDD)*.

**Resultados:** A amostra foi constituída por 34 artigos publicados entre 2006 e 2016, 4 desses utilizados na meta-análise. Foram incluídos estudos acerca as próteses reversas e totais e ainda estudos acerca das Hemipróteses (HA) que incluíam essas intervenções. Quando comparadas as amplitudes de movimento das intervenções com grupo de controlo (sem patologia) compreende-se nenhuma das comparações se mostra estatisticamente significativa pois as médias de amplitudes de ambos os grupos não são significativamente diferentes. Igualmente na diferença de amplitudes de ambas as intervenções não foi passível de se estabelecer comparações significativas.

**Conclusões:** Os indivíduos melhoram o movimento da articulação com as intervenções da artroplastia total e reversa do ombro, no entanto não é possível nomear qual das duas intervenções tem mais efeito. Dadas as limitações metodológicas desta revisão, desde a heterogeneidade das avaliações, fraca qualidade metodológica, e curto *follow-up* propõe-se a realização de novos estudos com maior nível de evidência.

**Palavra-chave:** Revisão Sistemática, Meta-análise, Artroplastia, Ombro, Cinemática, Movimento.

## Abstract

**Introduction:** The shoulder arthroplasty has become the typology with the biggest growth in arthroplasty. Although the patients that need TSA are less aggrieved than the individuals that need RSA, both groups have shown the same degrees of improvement after surgery.

**Objective:** This systematic review aims to summarize the existing evidences about both total and reverse prosthesis, and its post-operation results, as well as showing which one of the interventions is more efficient.

**Methods:** A bibliographical research was conducted on PubMed. It was made in accordance with a research query built with the terms regarding the research question. After the initial selection of the studies, following both inclusion and exclusion criteria, a quality analysis was done with the help of the Quality Assessment Tool and Scoring Guidance Notes (QATSDD).

**Results:** The sample was made up from 34 articles published between 2006 and 2016. Four of those articles were used in the meta-analysis. There have been included studies about total and reverse prosthesis, and also studies about hemi prosthesis that included those interventions. When the movement amplitude of the interventions with the control group (without pathology) is compared, none of the results are significant, since the amplitude differences between the groups are not meaningfully different. Likewise, it wasn't possible to establish any significant comparisons between the amplitudes of the two interventions.

**Conclusions:** The individuals improve the movement of the articulation with the interventions of total and reverse arthroplasty. However, it is not possible to appoint which one of the interventions is the most successful one. Given the methodological restraints of this review, like the heterogeneity of the assessments, the methodological quality and the shot follow-up, it is proposed the realization of new studies with a higher level of evidence.

**Keywords:** Systematic Review, Meta-Analysis, Arthroplasty, Shoulder, Kinematics, Movement.

# Índice

<b>Introdução</b>	1
<b>I. Revisão Bibliográfica</b>	4
<b>II. Métodos</b>	11
1. Critérios de Inclusão e Exclusão	11
2. Estratégia de pesquisa	11
3. Recolha e tratamento de dados	12
i. Seleção e manuseamento de dados	12
ii. Avaliação da Qualidade dos estudos e análise do risco de viés	13
iii. Medidas de efeito da intervenção	13
iv. Avaliação do viés	13
v. Síntese dos dados	14
<b>III. Resultados</b>	15
1. Caracterização da amostra	15
2. Objetivo Geral e específico	31
3. Desenho dos estudos incluídos	32
4. Instrumento de análise do movimento	33
5. Análise do movimento	33
6. Métodos de intervenção e <i>outcomes</i>	35
7. Meta-análise	36
8. Análise da qualidade e Viés	41
9. Limitações dos estudos	43
<b>IV. Discussão</b>	44
<b>Conclusão</b>	50
<b>Referências Bibliográficas</b>	51

## **Índice de Tabelas**

Tabela I - Tabela síntese da amostra de estudos incluídos .....	17
Tabela II - Síntese de dados qualitativos e quantitativos .....	20

## Índice de Figuras

Figura I -Diagrama de Fluxo tipo PRISMA representativo das etapas da seleção da amostra .....	16
Figura II - Comparação: TSA vs Controlo; <i>Outcome</i> : Flexão.....	37
Figura III - Comparação: TSA vs Controlo; <i>Outcom.e</i> : Abdução.....	37
Figura IV - Comparação: TSA vs Controlo; <i>Outcome</i> : Rotação Externa .....	37
Figura V - Comparação: RSA vs Controlo; <i>Outcome</i> : Flexão .....	38
Figura VI - Comparação: RSA vs Controlo; <i>Outcome</i> : Abdução .....	38
Figura VII - Comparação: RSA vs Controlo; <i>Outcome</i> : Rotação Externa.....	39
Figura VIII – Comparação: TSA vs RSA; <i>Outcome</i> : Flexão .....	40
Figura IX - Comparação: TSA vs RSA; <i>Outcome</i> : Abdução .....	40
Figura X - Comparação: TSA vs RSA; <i>Outcome</i> : Rotação Externa .....	41
Figura XI - Síntese do risco de viés dos estudos selecionados .....	42

## Introdução

O ombro representa uma completa relação dinâmica de várias forças musculares, restrições ligamentares e articulações ósseas (Anakwenze, Hsu, Abboud, Levine, & Huffman, 2011). Este é um sistema altamente flexível capaz de suportar cargas pesadas e executa os mais variados movimentos (Ingram, Engelhardt, Farron, Terrier, & Müllhaupt, 2016). A arquitetura óssea da articulação glenoumeral, com a sua grande e articulada cabeça do úmero, e a sua superfície glenóide relativamente pequena, depende fortemente nos estabilizadores ligamentares e musculares ao longo do seu arco de movimento (Terry & Chopp, 2000). Se algum dos seus estabilizadores se lesiona, quer por trauma ou uso excessivo, o ombro está exposto a um maior risco de lesão (Terry & Chopp, 2000).

O papel do ombro nas nossas interações diárias com o ambiente é essencial, pelo que as suas disfunções podem ser severamente debilitantes (Ingram et al., 2016). Osteoartrite, lesões traumatológicas, necroses vasculares, artropatias infecciosas e inflamatórias, são algumas das lesões que levam a perda da integridade da cartilagem ou à destruição da articulação. A perda da cartilagem e superfícies articulares incongruentes resultam numa articulação dolorosa, sendo necessário tratamento ortopédico (Killian, Cavinatto, Galatz, & Thomopoulos, 2012). O facto de a população estar cada vez mais envelhecida e com cargas de trabalho mais pesadas aumenta o risco de lesão destas articulações, estando por isso cada vez mais presente na realidade diária da medicina de reabilitação. Talvez por esta razão exista uma crescente e recente preocupação na investigação desta temática (Killian et al., 2012).

Sabe-se que algumas das abordagens mais utilizadas no tratamento das lesões supracitadas são as artroplastias do ombro. Ao longo dos anos estas foram sofrendo diversas alterações, e os estudos anatómicos detalhados que foram feitos contribuíram para que o *design* destas fosse melhorado e anatomicamente correto. Neste trabalho serão abordadas as artroplastias do ombro totais (TSA) e as reversas (RSA), como sendo as de melhores resultados obtidos sem necessidade de cirurgia de revisão (Sanchez-Sotelo, 2011). Em ambas são substituídos quer o componente glenoidal, quer o umeral.

## **A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

A TSA oferece um tratamento que resulta na melhoria da dor, função e satisfação do paciente em até 95% dos casos, com boa sobrevivência a longo prazo, mantendo a durabilidade da função, e melhorias na qualidade de vida medidas. Esta é uma prótese cujo *design* se espelha ao da articulação glenoumeral (Sanchez-Sotelo, 2011).

A última geração de TSA foi motivada por vários estudos anatômicos que analisam a variabilidade relativa de alguns parâmetros anatômicos, sendo referidos comumente como adaptáveis (Sanchez-Sotelo, 2011).

Com a introdução da RSA, a capacidade para tratar a lesão do ombro significativa expandiu. Para pacientes com deficiência na coifa dos rotadores, a RSA demonstrou uma confiabilidade idêntica para melhorar a dor e restaurar a função. Esta surgiu então, como uma alternativa atrativa para pacientes com artropatia da coifa dos rotadores, e suas indicações continuam a expandir-se, especialmente para a cirurgia de revisão. O termo “reverso” refere à forma dos componentes articulares: a componente glenoide tem uma superfície articular convexa e esférica, e a porção umeral é um excerto de polietileno côncavo, mostrando-se o desenho inverso da anatomia do ombro (Killian et al., 2012; Mahmood, Malal, & Waseem, 2013).

A artroplastia do ombro tornou-se assim, a divisão de mais rápido crescimento da artroplastia. Embora os pacientes que necessitam de TSA sejam geralmente menos lesados que os indivíduos que necessitam de RSA, ambos os grupos têm mostrado graus semelhantes de melhoria após artroplastia do ombro (Levy, Everding, Gil, Stephens, & Giveans, 2014; Petscavage, Ha, & Chew, 2012).

Complicações após artroplastia do ombro podem incluir infecção, instabilidade, lesão neurovascular, rigidez, rotura da coifa dos rotadores, fraturas peri-protésicas, erosão e afrouxamento glenoidal (Mattei, Mortera, Arrigoni, & Castoldi, 2015).

Desta forma, procura-se cada vez mais conhecer melhor ambas as intervenções de forma a compreender quais as que evidenciam mais efeito nas mais diversas patologias do ombro. Esta revisão sistemática visa à sumarização da evidência existente acerca das intervenções supracitadas e dos seus resultados pós operativamente, pretendendo demonstrar ainda qual a intervenção mais eficaz.

## **A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

Assim, no capítulo I, elaborou-se uma revisão bibliográfica acerca da temática, tendo por base a anatomia da articulação glenoumeral, as próteses do ombro estudadas, a TSA e a RSA e também os métodos de análise do movimento. No capítulo II, exibe-se o processo metodológico de identificação e seleção dos artigos bem como o método de recolha e tratamento de dados. No capítulo III são apresentados os resultados obtidos, nomeadamente a caracterização da amostra, os objetivos gerais e específicos dos artigos, o desenho dos estudos incluídos, os instrumentos de análise do movimento, a análise do movimento e os métodos de intervenção e *outcomes*. É ainda realizada a respetiva análise de qualidade e viés. Os resultados são compilados numa tabela de forma descritiva e, sempre que possível, em meta-análise. No capítulo IV, são discutidos os resultados obtidos anteriormente, relacionando-os com a literatura já existente e tentando procurar explicação para os resultados. De seguida conclui-se o estudo salientando-se os resultados obtidos e sugerindo práticas para estudos futuros.

## I. Revisão Bibliográfica

O interesse do homem pelos seus movimentos faz-nos recuar para a pré-história e está até hoje gravado nas paredes de cavernas, pinturas e estátuas. A primeira investigação sistemática acerca do movimento humano foi já realizada no século XV por Leonardo da Vinci no seu trabalho “*Notes on the Human body*”. Desde então, foram criadas várias bases teóricas e técnicas experimentais para a análise da cinemática do corpo humano (An & Chao, 1984).

A cinemática é então, o estudo do movimento humano sem referência às forças que causam o movimento (An & Chao, 1984). É o estudo das forças e das estruturas ativas e passivas que envolvem o movimento humano (Rybski, 2012).

Segundo Gench, Hinson e Harvey (1999), o aperfeiçoamento da ciência do movimento inclui duas subsecções da cinesiologia: a anatomia e a mecânica. A anatomia é a compreensão da produção do movimento pelos músculos do corpo. Já a mecânica é o estudo das forças e do movimento que quando são aplicadas ao corpo humano *in vivo* são comumente referidas como biomecânica. O estudo da cinemática estende-se, também, ao estudo de como o movimento humano ocorre. Esta olha para os aspetos do movimento como a aceleração, velocidade e forças associadas respeitantes ao tempo. A descrição do movimento pode representar a deslocação de uma posição do corpo ou uma mudança na posição relativamente ao tempo ou velocidade (Rybski, 2012).

A osteocinemática descreve o movimento observável dos ossos, focando-se nas mudanças angulares entre os ossos que formam as articulações. O seu movimento é referido como fisiológico ou clássico e este difere de articulação para articulação, devido aos alinhamentos ósseos e tecidos moles em torno da articulação. A osteocinemática descreve o movimento visível (Rybski, 2012).

A maioria do movimento humano é denominado de movimento geral, uma combinação complexa de componentes de movimento linear e angular (Rybski, 2012). Uma vez que estes últimos são formas de movimento puro, quando estão sob análise, é útil reparti-los pelos seus componentes (Hall, 2007). O movimento geral é mais facilmente compreendido quando se considera, por exemplo, o andar ou caminhar, onde existe

movimento linear da cabeça e tronco e angular dos braços e pernas. Podemos considerar as seguintes diferenças entre os movimentos supramencionados: no movimento angular existe movimento num caminho circular em volta de um ponto central, o objeto muda a sua orientação durante o movimento e dois pontos que se movem num segmento em volta de um círculo movem-se a diferentes velocidades; no movimento de translação, este começa num sítio e termina noutra e o objeto mantém a sua orientação inicial. Aqui o movimento de dois pontos numa linha move-se à mesma velocidade (Rybski, 2012).

## **Ombro**

O ombro é capaz de uma grande variedade de movimentos e de uma grande capacidade de absorção do choque. O seu complexo articular é composto pela clavícula, o úmero, o esterno, a omoplata, as costelas e a coluna vertebral. O úmero representa a primeira ligação na cadeia de alavancas ósseas dos membros superiores e é o único osso do braço. Este é o mais largo e longo osso da extremidade superior, com a porção proximal constituído pela cabeça ou superfície articulada semiesférica, a grande tuberosidade, sulco bicipital, tuberosidade menor e o eixo proximal umeral (Terry & Chopp, 2000). A grande tuberosidade tem 3 facetas nas quais os tendões do supraespinhoso, infraespinhoso e redondo menor. A tuberosidade menor é o local de inserção do subescapular, completando assim, os músculos componentes da coifa dos rotadores (Terry & Chopp, 2000).

A articulação glenoumeral é a maior do complexo do ombro. Esta inclui a fossa glenoide da escápula, a articular com a cabeça do úmero. É considerada uma articulação incongruente uma vez que as superfícies articulares não estão diretamente em contato. É do tipo sinovial, livremente móvel, e permite a rotação pelos três eixos, passando todos pela cabeça do úmero. É a relação geométrica dos dois segmentos que permite a movimentação na articulação glenoumeral e é provavelmente o complexo que executa maior movimento (Gray, Williams, & Gray, 1989; Rybski, 2012; Terry & Chopp, 2000). O ombro, sendo uma articulação esferoide multiaxial, é capaz de uma combinação de oscilação e rotação sobre uma amplitude extremamente ampla (Gray et al., 1989).

Quando o corpo humano se encontra na posição anatómica de referência, é considerado que todos os segmentos corporais estão posicionados nos 0 graus. A rotação de um segmento corporal para longe da posição anatómica é designada de acordo com a direção

do movimento e é medida com o ângulo entre a posição do segmento corporal e a posição anatômica (Hall, 2007). Desta forma, os movimentos dos ossos têm sido classificados utilizando planos e eixos determinantes do movimento. Estes proporcionam um sistema tridimensional de gravação dos movimentos no espaço em pontos específicos do corpo. A direção do movimento é determinado pelos eixos, que pode ser considerado como uma linha em torno do movimento, conforme este acontece. Os eixos estão relacionados com os planos e são perpendiculares a estes. O eixo anteroposterior ou sagital estende-se na horizontal da frente para trás. Este determina a direção do movimento no plano frontal. O eixo frontal, ou coronal, estende-se horizontalmente de lado a lado. Como plano sagital, o eixo frontal determina a direção da Flexão e Extensão bem como a Abdução do polegar. Finalmente, o eixo longitudinal ou vertical é uma linha vertical no sentido crânio-caudal, que intersecta com o plano transversal/longitudinal. Os movimentos que ocorrem neste plano transversal e eixo longitudinal são chamados de rotação (Rybski, 2012).

A maioria dos eixos das articulações são desviados dos planos anatômicos e muitos eixos das articulações movem-se durante o movimento da extremidade. Este é um conceito importante a ter em conta quando se realiza uma avaliação da amplitude de movimento para que o alinhamento do goniómetro esteja correta e desta forma a avaliação seja fiável (Rybski, 2012).

Os ossos e os músculos do corpo humano trabalham em conjunto criando um simples sistema de alavancas que permite o movimento corporal. O movimento das alavancas corporais é chamado balanço. A quantidade de balanço é medida em graus de movimento utilizando um goniómetro. Os movimentos que são considerados que ocorrem em um plano são movimentos puros: Flexão, Extensão, Abdução, Adução e Rotação. Outras classificações do movimento, tais como circundação, oposição, inversão e eversão são combinações de movimentos puros. Na articulação glenoumeral, a Flexão e Extensão são definidas como a rotação do úmero no plano sagital em volta de um eixo de rotação médiolateral (frontal ou coronal). A Abdução e Adução são explicadas como a rotação do úmero no plano frontal em torno de um eixo anteroposterior (sagital). Ainda a Rotação Externa ocorre quando a cabeça umeral roda posteriormente e simultaneamente desliza anteriormente na fossa glenóidea (Rybski, 2012).

A amplitude de movimento é a quantidade de movimento que ocorre em uma articulação e pode ser definida como a medição do movimento disponível nesta articulação

ou por onde esta passa, resultado na estrutura articular e tecidos moles envolventes. A função da articulação é influenciada pela estrutura da mesma, forças externas aplicadas e forças internas (Rybski, 2012). O movimento da articulação depende de várias variáveis, que podem incluir os efeitos de restrição dos ligamentos e músculos, pele e outros tecidos moles, a massa de tecido em segmentos adjacentes, idade e género. Adicionalmente, a medição da amplitude de movimento envolve fatores metodológicos tais como gravação precisa, instrumentação e tipos de testes realizados (de Carvalho, Mazzer, & Barbieri, 2012).

### **Patologia do ombro**

As investigações neste âmbito têm-se revelado cada vez mais frequentemente associadas também á população mais velha, que cada vez mais procuram optar por um estilo de vida saudável, produtivo e seguro (Killian et al., 2012). Esta população procura ser fisicamente ativa e dar continuidade à sua participação social, económica, cultural, espiritual e cívica, procurando, desta forma, todas as hipóteses que os mantenham ativos e saudáveis por mais tempo (Buys et al., 2008).

Compreende-se que a patologia do ombro está em constante expansão, e da mesma forma, também as patologias diretamente relacionadas com a idade. O comprometimento no movimento do ombro devido a dor, rigidez ou enfraquecimento pode causar incapacidade substancial e afetar a capacidade de alguém levar a cabo as suas atividades diárias (comer, vestir, higiene pessoal) e trabalho (Mitchell, Adebajo, Hay, & Carr, 2005). Forças substanciais aplicadas no ombro, resultam frequentemente em luxação glenoumeral, com ou sem fraturas associadas. Ainda a osteoartrite, necrose avascular e artropatias inflamatórias levam a corrosão e perda da integridade da superfície articular (Killian et al., 2012).

A resolução para algumas das patologias supramencionadas passa pela colocação de uma prótese na articulação, para que o individuo que cada vez mais aumenta a sua esperança média de vida, possa viver com uma melhor qualidade de vida (Ricchetti et al., 2011).

## Artroplastia do ombro

A artroplastia total do ombro (TSA) registrado pela primeira vez foi realizada em 1893 por Péan, cirurgião parisiense que substituiu o ombro de um paciente com diagnóstico de artropatia tuberculosa que se recusou a amputação (Mattei et al., 2015; Petscavage et al., 2012). Péan implantou uma prótese de ombro projetada e construída por J. Porter Michaels, um dentista em Paris; a prótese consistiu numa cabeça do úmero de borracha que tinha sido fervido em parafina para o endurecer e foi ligado a um eixo de platina através de um fio de metal que ligava o implante à glenoide. A intervenção foi inicialmente benéfica para o indivíduo, antes de finalmente exigir a remoção da prótese por recorrência de infecção dois anos mais tarde (Gary M. Gartsman & Edwards, 2008; Mattei et al., 2015; Petscavage et al., 2012). Durante a década de 50, vários autores tentaram realizar uma artroplastia total do ombro, usando componentes de acrílico, mas, no entanto, o material não era duradouro (Petscavage et al., 2012).

As TSA passaram por 3 gerações de modificações. A primeira consistia em monoblocos construídos em número limitados de tamanhos. A segunda era caracterizada pela introdução de cabeças modulares e revestimento de crescimento interno. As cabeças modulares facilitavam a seleção do tamanho de cabeça ideal para cada indivíduo de forma a balançar os tecidos moles. Facilitavam também a cirurgia de revisão, permitindo a remoção da haste. As de terceira geração são comumente referidos como anatómicas ou adaptáveis. Dependendo do *design* usado, estes componentes permitem ajustes na posição da cabeça protésica umeral, em relação à haste nas direções médiolateral e anteroposterior. Alguns também possibilitam vários graus de inclinação da cabeça (Sanchez-Sotelo, 2011). A artroplastia de ombro total convencional combina uma grande cabeça de prótese com uma componente glenoide rasa, e para evitar luxação glenoumeral o vetor de força de reação conjunta deve ser dentro de 30° da linha central. Isto é facilmente alcançado quando a coifa dos rotadores e o músculo deltoide estão a trabalhar coordenadamente (Mahmood et al., 2013).

Em 1974, a prótese tipo 2 de Neer foi a primeira substituição anatómica total do ombro. Estes implantes foram bem-sucedidos, exceto pela perda e impacto superior glenoidal em pacientes com deficiência da coifa dos rotadores (Petscavage et al., 2012; van den Bekerom, Geervliet, Somford, van den Borne, & Boer, 2013). De forma a compensar a deficiência da coifa dos rotadores indicada nas TSA, em 1985 foi projetada a artroplastia

reversa do ombro de forma a mudar o centro de rotação na articulação. Esta implicaria, tal como o nome indica, uma reversão anatómica da prótese, perdendo esta a sua estrutura “*ball and socket*”. Muitos modelos permaneceram apenas experimentais e outros foram perdidos ao longo do tempo por mostrarem que no *follow-up* haveria perda glenóidea, necessidade de cirurgia de revisão, baixa média de Flexão da articulação entre outros. Foi então que em 1987, o Professor Paul Grammount apresentou um novo conceito de RSA desenhada tendo como base 4 princípios: 1-Estabilidade intrínseca protésica; 2- Concavidade da parte de apoio e convexidade da parte de suporte de peso (glenoide); 3- Centro glenoesférico no ou dentro da cavidade da glenoide; 4- Centro de rotação medializado e centralizado (Mahmood et al., 2013). Nas últimas décadas, foram feitas mais de 70 modificações nas próteses de ombro.

Os resultados para a artroplastia do ombro variam consoante o diagnóstico, a condição da articulação e dos tecidos moles na altura da cirurgia e o tipo de reconstrução realizada. Diversos autores encontraram resultados satisfatórios num vasto número de indivíduos na artroplastia do ombro na osteoartrite: a dor diminuiu em cerca de 90% dos indivíduos, e a sua média de elevação é acima de 135° (Bishop & Flatow, 2005; G. M. Gartsman, Roddey, & Hammerman, 2000; Sperling, Cofield, & Rowland, 2004).

São conhecidas indicações para a TSA patologias como osteoartrite em fase primária, osteoartrite pós-traumática, artropatias inflamatórias, osteonecrose com afetação da glenoide. Estas providenciam um alívio significativo da dor e melhoria no movimento (Mattei et al., 2015; Sanchez-Sotelo, 2011). Para a RSA são indicadas patologias como artropatia da coifa dos rotadores, artrite inflamatória, fraturas agudas, sequelas de fraturas, reconstruções após ressecções tumorais, artroplastias de revisão com deficiência da coifa dos rotadores e pseudoparalisia sem artrite (Mahmood et al., 2013; Sanchez-Sotelo, 2011).

Nas RSA o risco de deslocação é reduzido uma vez que o componente umeral côncavo é maior e mais profundo do que nas TSA e articula-se com uma grande bola hemisférica. Além disso, o ângulo de cabeça-pescoço-eixo não anatómico adiciona mais estabilidade. Mais ainda, o ângulo que o vetor de força pode acarretar sem risco de deslocação é aumentado para 45° (Mahmood et al., 2013). São, desta forma, contra indicadas para a prótese, patologias como a paralisia do nervo axilar (por haver um alto risco de instabilidade do deltoide), infeções, neuroartropatias e defeitos na glenoide (Mahmood et al., 2013).

## Análise do Movimento

Para que se possa compreender a variação do movimento humano em números, existem variados instrumentos passíveis dessa função. Primeiramente, como já acima foi referido, podemos utilizar o goniómetro, o instrumento mais utilizado por médicos e terapeutas para avaliar a amplitude de movimento dos indivíduos (de Carvalho et al., 2012; Macionis, 2013). Para além deste, existem outros equipamentos capazes de realizar esta avaliação. As investigações na área da biomecânica recorrem a variados *softwares* que avaliam o movimento humano. Estes são capazes de, através de vídeo e filme, disponibilizar os dados quantitativos do movimento representados. Os instrumentos mais utilizados são câmaras e marcadores fluorescentes, para que se possa gerar uma imagem em três dimensões (An & Chao, 1984; Hall, 2007).

Podem ainda utilizar um acelerómetro, um transdutor usado para a medição direta da aceleração. Este é colocado o mais próximo do segmento corporal com o output elétrico ligado a um dispositivo de gravação. Os instrumentos que realizam medições tridimensionais são disponibilizados para monitorizar a aceleração durante movimentos não lineares. Podemos encontrar ainda sistemas eletromagnéticos que através de sensores localizados nos segmentos pretendidos. Estes criam um campo eletromagnético tridimensional que permitem aos *softwares* adequados medir os vetores dos segmentos, analisando desta forma o movimento realizado pelo indivíduo (Alta, de Toledo, Veeger, Janssen, & Willems, 2014; Hall, 2007).

De forma a ter um maior conhecimento sobre a artroplastia do ombro, foi nosso objetivo realizar uma revisão sistemática que procurasse compreender a influência destas no movimento do ombro pré e pós-operatório, tentando-se avaliar este efeito quando comparando também a indivíduos saudáveis. Denota-se deveras importante a realização de revisões sistemáticas nestas e outras áreas, pois cada vez mais somos assoberbados de informação e evidência científica na investigação, sendo a capacidade de síntese de toda essa informação e a sua representação acessível a todos uma mais valia para todos os profissionais de saúde (Higgins, Green, & Cochrane Collaboration., 2008; Mulrow, 1994).

## II. Métodos

Para se desenvolver a pesquisa retirou-se da questão de investigação os seguintes conceitos chave: Indivíduos submetidos à artroplastia do ombro como população alvo; o uso das técnicas de artroplastia total e reversa como intervenção e os aspetos da cinemática pós operatória como resultado esperado. Realizou-se, então, uma revisão de estudos pertinentes sobre a influência das artroplastias do ombro totais e reversas na melhoria do movimento do ombro.

### 1. Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão para esta revisão foram tidos em conta conforme a PICO, consideram-se desta forma estudos elegíveis, todos aqueles estudos que cumprem os seguintes critérios de inclusão: 1) Estudos com indivíduos submetidos a artroplastia total ou reversa do ombro; 2) Fazerem a comparação cinemática de alguma das intervenções supramencionadas.

Como critérios de exclusão definiu-se: 1) Estudos com mais de 10 anos (anteriores a 2006) uma vez que as técnicas cirúrgicas estão em constante modificação; 2) Serem artigos de revisão; 3) Não apresentar *Abstract*; 4) Apenas descrever a cirurgia; 5) Serem estudos apenas com componente biomecânica; 6) Terem uma comorbilidade neurológica associada; 7) Serem escritos noutra língua que não Português ou Inglês;

### 2. Estratégia de pesquisa

A pesquisa para esta revisão decorreu entre Janeiro e Maio de 2016. Inicialmente, definiu-se uma estratégia de pesquisa, que passou pela realização de uma pesquisa inicial de acordo com a questão de investigação, abordando todos os pontos da PICO definida, sendo esta a influência da artroplastia na cinemática do ombro.

Como primeiro passo realizou-se uma pesquisa na base de dados da *Pubmed* com os termos referentes à questão da pesquisa, nomeadamente *Kinematic Analysis* (31222

## **A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

resultados), *Shoulder Arthroplasty* (3695 resultados), *Movement* (573242 resultados), *Functionality* (35929 resultados), *Quality of life* (263765 resultados), *Patient Reported Outcomes* (62485 resultados) e finalmente *Pain* (585736 resultados). De cada um, retirou-se do *Search Details* os termos relevantes, sendo daí construída a seguinte *query*:  
*((“shoulder”[MeSH Terms] OR “shoulder”[All Fields]) AND (“arthroplasty”[MeSH Terms] OR “arthroplasty”[All Fields])) AND ((“biomechanical phenomena”[MeSH Terms] OR (“biomechanical”[All Fields] AND “phenomena”[All Fields]) OR “biomechanical phenomena”[All Fields] OR “kinematic”[All Fields] OR “movement”[MeSH Terms] OR “movement”[All Fields] OR functionality[All Fields]) OR (“quality of life”[MeSH Terms] OR (“quality”[All Fields] AND “life”[All Fields]) OR “quality of life”[All Fields]) OR “patient reported outcomes”[all fields] OR pain[all fields]).*

### **3. Recolha e tratamento de dados**

#### **i. Seleção e manuseamento de dados**

Primeiramente, todos os títulos e resumos dos artigos foram analisados individualmente e os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados. De seguida, leu-se o texto integral de todos os artigos considerados elegíveis na primeira fase, tendo sido aplicados novamente os critérios previamente definidos. Após todos os critérios devidamente aplicados, todos os artigos selecionados foram analisados e avaliados criticamente.

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos e avaliados tendo em conta os autores, ano de publicação, tipo de estudo, objetivos do estudo, dimensão da amostra, instrumentos de análise, movimentos analisados, resultados, conclusões, limitações e ainda classificação do nível de evidência de cada um. As etapas desta análise encontram-se representadas num diagrama de fluxo da PRISMA (figura I) (Liberati et al., 2009). Os dados extraídos foram representados em forma de tabelas de síntese (tabela I e II).

## ii. Avaliação da Qualidade dos estudos e análise do risco de viés

A qualidade da metodologia foi avaliada tendo como recurso a escala de avaliação da qualidade *Quality Assessment Tool and Scoring Guidance Notes (QATSDD)*. Esta é uma escala de 16 itens, cuja pontuação de cada item, varia entre 0 e 3 (sendo 0 a ausência de qualidade e 3 qualidade completa), podendo ser aplicado a vários tipos de estudos. Dois dos itens de avaliação são referentes exclusivamente a trabalhos qualitativos e outros dois a trabalhos quantitativos. Desta forma, a pontuação máxima destas tipologias apenas pode atingir 42 e a tipologia mista 48 (Sirriyeh, Lawton, Gardner, & Armitage, 2012).

## iii. Medidas de efeito da intervenção

O efeito das intervenções desejadas, a amplitude de movimento pós-operatório, foi medido diretamente em todos os artigos. No entanto, nem todos os estudos apresentavam todas as medidas referentes à articulação em estudo. Como tal, para a análise estatística presente nesta revisão foram tidos em conta os três movimentos mais referidos nos estudos selecionados.

Diversos autores apresentaram os resultados de alguns movimentos tendo em conta o *score* da escala de *Constant and Murley* e outros também tendo em conta a vértebra da coluna que o polegar alcançava para o movimento da Rotação Interna. Essas avaliações não foram consideradas para comparação.

Os resultados foram apresentados na sua grande maioria através de *outcomes* contínuos, nomeadamente média e desvio padrão, com nível de confiança de 95%.

## iv. Avaliação do viés

De forma a controlar a qualidade metodológica desta revisão evitando vieses, foi ainda realizada a avaliação da validade interna. Esta foi elaborada tendo em conta os itens presentes no *software Review Manager 5.3* da *Cochrane Collaboration* e pela adaptação de itens presentes na escala de avaliação da qualidade utilizada nesta revisão. Optou-se pela utilização dos seguintes itens: definição da população, tendo em conta se todos os artigos

continham a informação necessária à definição de um grupo populacional elegível para participarem no estudo; o método de avaliação do movimento, sendo avaliado se o método utilizado era o indicado para responder à necessidade de avaliação do movimento do artigo; e finalmente os *outcomes* incompletos, compreendendo se o artigo avaliou os *outcomes* necessários à percepção do movimento completo da articulação.

**v. Síntese dos dados**

Os *outcomes* amostrais relevantes referentes a esta revisão foram sintetizados na tabela I: autores e ano de publicação dos estudos, o número de indivíduos em cada estudo (n), o tipo de prótese a que foram sujeitos, a média de idades desses indivíduos e o seu sexo. É ainda mencionado na tabela II os tipos de estudos incluídos e os objetivos que cada autor estipula para o seu estudo. Refere-se ainda os Instrumentos de análise de movimento utilizados por cada autor e os movimentos que estes avaliam na sua amostra, bem como os *outcomes* obtidos (referenciados em média de graus de movimento). Finalmente são referidas as limitações dos estudos e é apresentado o *score* de avaliação da qualidade dos artigos expostos.

Após toda a informação ser recolhida, esta foi compilada no instrumento de construção de Revisões Sistemáticas, *Review Manager – Revman 5.3*, onde foram sintetizados todos os dados dos estudos e onde se realizou a meta-análise. Recorreu-se à comparação de medidas contínuas com intervalo de confiança de 95%. Foram examinados e utilizados os dados referentes à Média e ao Desvio Padrão dos artigos em análise, utilizando o modelo de efeitos fixos nos casos de heterogeneidade menor que 50%, considerando-se o pressuposto de que o verdadeiro efeito da intervenção é o mesmo em cada estudo. Quando não foi possível, utilizou-se o modelo de efeitos aleatórios, assumindo que o valor de cada estudo é diferente mas segue a mesma distribuição não se conhecendo o motivo pelo qual o efeito da intervenção difere entre os estudos (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2010).

### III. Resultados

#### 1. Caracterização da amostra

Foram inicialmente identificados 1753 estudos passíveis de serem incluídos nesta revisão sistemática. Após a leitura inicial dos seus títulos e *abstracts* foi realizada uma exclusão inicial dos artigos considerados irrelevantes para a revisão. Foram lidos na sua totalidade 256 artigos, para que pudessem ser aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Destes, 78 foram excluídos por obterem o *outcomes* errado, 62 por serem artigos com mais de dez anos, 29 por conterem a intervenção errada, 21 com desenhos de estudo errados, 19 com comparadores errados, 12 por estarem em outra língua que não o português e o Inglês e finalmente 1 com a população errada. Desta forma, selecionou-se os artigos finais que compõem a revisão sistemática. Na figura I encontra-se sintetizado todo o processo de exclusão de artigos.

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

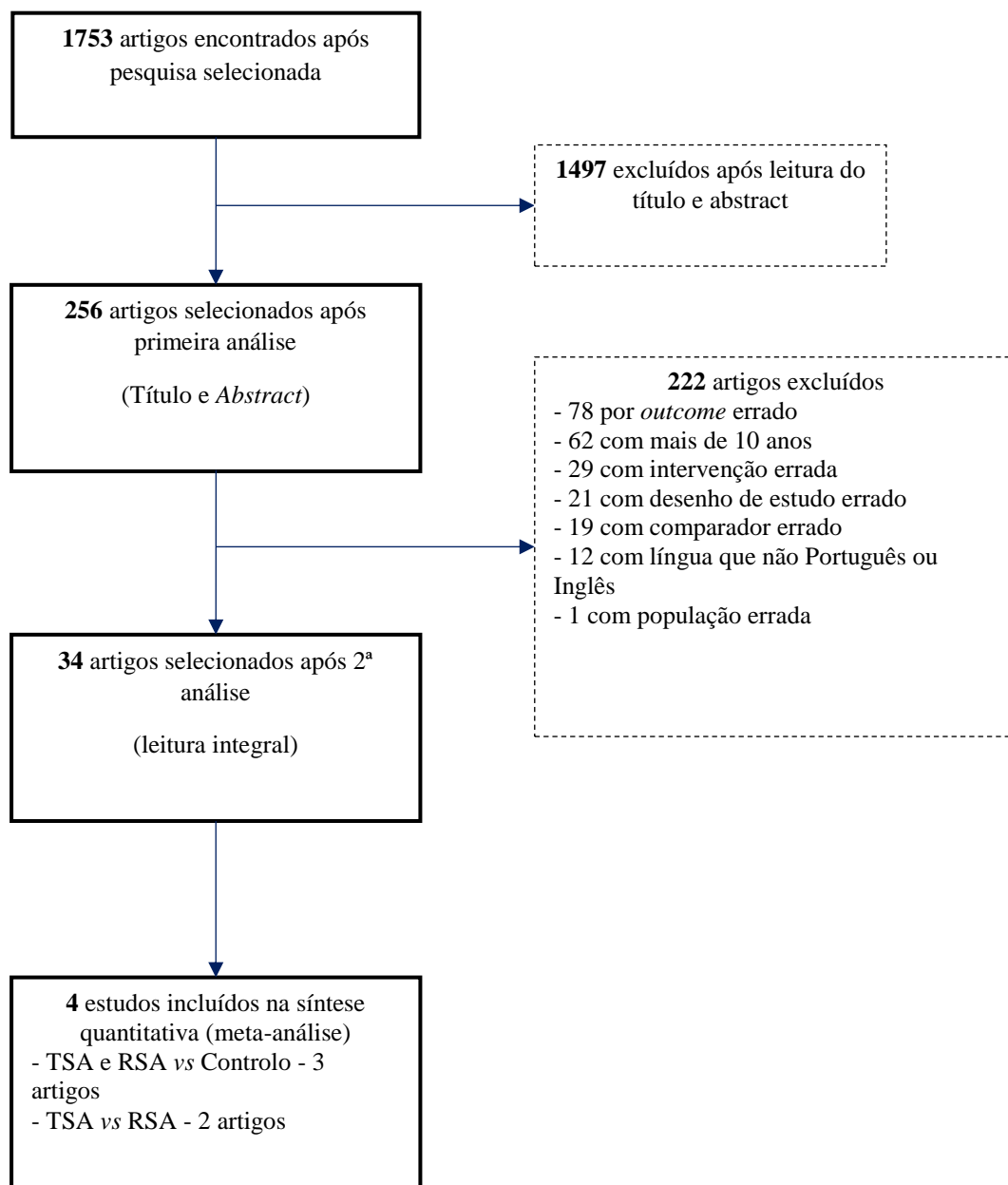


Figura I -Diagrama de Fluxo tipo PRISMA representativo das etapas da seleção da amostra

A amostra final deste estudo é, então, composta por 34 artigos, publicados entre 2006 e 2016, e as suas características qualitativas e quantitativas, nomeadamente os objetivos de estudo, instrumentos de avaliação, *outcomes*, limitações dos estudos e avaliação da qualidade dos estudos, encontram-se registadas nas tabelas I e II.

Na sua totalidade, os estudos incluídos revelaram 1531 indivíduos, com âmbito de idade entre os 46 anos e os 86 anos. (tabela I)

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

Tabela I - Tabela síntese da amostra de estudos incluídos

Autores	Amostra				
	n	Tipo de prótese	Idades	Sexo	Patologia
Alta et al., 2014	n=33	RSA (n=16)	69±8	10♀ 6♂	Osteoartrite
		TSA (n=17)	72±10	13♀ 4♂	
Atalar et al., 2014	n=14	RSA	74	12♀ 2♂	Artropatia da coifa dos rotadores
Atoun et al., 2014	n=31	RSA	73.5	21♀ 10♂	- Artropatia da coifa - Sequela de fraturas - Artrite reumatoide
Baudi et al., 2014	n=53	HA (n=28)	71.4	Não mencionado	Fraturas umerais proximais
		RSA (n=25)	77.3		
Beck et al., 2013	n=76	RSA	75	44♀ 32♂	Não mencionado
Castricini et al., 2013	n=80	RSA	72.5±5.0	59♀ 21♂	- Artropatia da coifa - Rotura da coifa - Osteoartrite glenoumeral
Denard, Raiss, Sowa and Walch, 2013	n=49	TSA	Menos de 55 anos	Não mencionado	Artrite
Ek, Neukom, Catanzaro and Gerber, 2013	n=41	RSA	46-64	17♀ 24♂	Pseudoparalisia secundária
Gallinet et al., 2009	n=33	RSA (n=16)	74	13♀ 3♂	Fraturas proximais do úmero
		HA (n=17)	74	15♀ 2♂	
Giuseffi, Streubel, Sperling and Sanchez-Sotelo, 2014	n=44	RSA	76	29♀ 15♂	- Artropatia da coifa - Necrose avascular - Artrite pós-traumática - Artropatia Inflamatória
Holcomb et al., 2010	n=21	RSA	70.4	16♀ 5♂	- Artrite reumatoide - Deficiência da coifa dos rotadores
John et al, 2010	n=15	RSA	67.3	10♀ 5♂	- Artrite reumatoide - Rotura da coifa dos rotadores
Kasten et al., 2010	n=23	TSA (n=13)	69.8	8♀ 5♂	- Osteoartrite
		Controlo (n=10)	64.5	5♀ 5♂	
Leung, Horodyski, Struk and Wright, 2012	n=50	HA (n=18)	64	56%♀	Não mencionado
		RSA (n=32)	72	63%♀	
Lopez et al., 2015	n=42	RSA	81.7±4.8	34♀ 8♂	Fratura

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<b>Maier, Caspers et al., 2014</b>	n=9	RSA	73.4	Não mencionado	Não mencionado
<b>Maier, Niklasch et al., 2014</b>	n=20	TSA (n=10)	65.0±4.7	7♀ 3♂	- Osteoartrite da glenoumeral
		Grupo Controlo (n=10)	64±7.3	5♀ 5♂	
<b>Masjedi, Lovell and Johnson, 2011</b>	n=24	<i>Bayley-Walker</i> (n=12)	71.3±11	10♀ 2♂	- Rotura da coifa dos rotadores - Degeneração da articulação do ombro
		Controlo (n=12)	43±15.8	2♀ 10♂	
<b>Muh et al., 2013</b>	n=66	RSA	52.2	37♀ 29♂	- Insuficiência da coifa sem artrite - Rotura da coifa com artrite - Artroplastia falhada - Artrite reumatoide - Artrite pós-traumática - Outros
<b>Mulieri et al, 2010</b>	n=60	RSA	71	42♀ 16♂	- Rotura massiva da coifa dos rotadores, sem artrite glenoumeral
<b>Nolan, Ankerson and Wiater, 2011</b>	n=67	RSA	74	47♀ 20♂	- Artropatia da coifa dos rotadores
<b>Postacchini et al, 2015</b>	n=36	TSA (n=12)	72±4.8	8♀ 4♂	- Osteoartrite glenoumeral - Rotura irreparável da coifa - Artropatia da coifa
		RSA (n=12)	74±1.9	8♀ 4♂	
		Controlo (n=12)	72±2.7	7♀ 5♂	
<b>Puskas et al., 2013</b>	n=174	TSA (n=87)	66	38♀ 49♂	- Artrite glenoumeral com a coifa dos rotadores intacta
		RSA (n=55)	71	35♀ 20♂	- Deficiência na coifa com subluxação da coifa - Cirurgias da coifa falhadas - Artropatia primária da coifa - Má consolidação umeral
		Revisão (n=32)	Não mencionado	Não mencionado	
<b>Sebastiá-Forcada, Gómez, Utrilla and Guillén, 2014</b>	n=62	RSA (n=31)	74.7	27♀ 4♂	Fraturas do complexo proximal do úmero
		HA (n=30)	73.3	25♀ 5♂	
<b>Simone et al, 2014</b>	n=33	TSA	73	21♀ 12♂	- Osteoartrite com reparação de rotura da coifa dos rotadores

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<b>Simovitch et al, 2015</b>	n=40	RSA	73±7.2	25♀ 15♂	- Osteoartrite - Rotura da coifa irreparável - Artropatias da coifa - Fraturas agudas - TSA falhadas - Fraturas mal consolidadas
<b>Statz et al., 2016</b>	n=41	RSA	68	24♀ 17♂	- Artrite glenoumeral com insuficiência da coifa - Fratura proximal do úmero - Pseudoparalisia - Deslocação crónica do ombro
<b>Stechel, Fuhrmann, Irlenbusch, Rott and Irlenbusch, 2010</b>	n=59	RSA	70	52♀ 7♂	- Artropatia da coifa dos rotadores - Sequelas de fraturas - Cirurgia de Revisão
<b>Triplet et al., 2015</b>	n=51	TSA (n=18)	83.9	10♀ 8♂	Não mencionado
		RSA (n=33)	82.6	19♀ 13♂	
<b>Willis et al., 2012</b>	n=16	RSA	65	12♀ 4♂	- Consolidação incorreta do úmero
<b>Wooten et al., 2014</b>	n=32	TSA (n=13)	54	13♀ 19♂	- Luxação posterior
		HA (n=18)			
<b>Young, Segal, Turner and Poon, 2010</b>	n=20	RSA (n=10)	77.2	10♀	- Fratura proximal do úmero
		HA (n=10)	75.5	8♀ 2♂	
<b>Young, Smith, Bacle, Moraga, Walch, 2011</b>	n=16	RSA	70.1	14♀ 2♂	- Artrite reumatoide
<b>Zarkadas et al., 2011</b>	n=99	TSA (n=52)	62	30♀ 22♂	- Osteoartrite - Artrite reumatoide - Artrite pós-traumática - Fraturas agudas - Osteonecrose - Neoplasia - Rotura da coifa
		HA (n=47)	62	27♀ 20♂	

A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

Tabela II - Síntese de dados qualitativos e quantitativos

Autores	Tipo de Estudo	Objetivos	Instrumento de análise do movimento	Movimentos avaliados	Resultados/Outcomes (valores médios)	Limitações	QATSDD
<b>Alta et al., 2014</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Analisar o movimento ativo e passivo dos grupos e determinar as diferenças cinemáticas entre RSA e TSA	<i>Flock of Birds</i>	Flexão Abdução Rotação Externa (RE) Rotação Interna (RI)	<b>Grupo RSA</b> Flexão: 71±18 Abdução: 64±15 RE: -31±25 RI: 21±24  <b>Grupo TSA</b> Flexão: 80±17 Abdução: 79±19 RE: 42±12 RI: 19±18	- Grande espaço temporal entre a cirurgia e a avaliação - Sem grandes dados de outros estudos para comparação	24
<b>Atalar et al., 2014</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Examinar os resultados clínicos e radiológicos a curto prazo dos pacientes que se submeteram a RSA para a artropatia da coifa dos rotadores	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Abdução Rotação Externa	Flexão: 44.2° (pré); 149.6° (pós) Abdução: 41.4° (pré); 104.8° (pós) RE: 21° (pré); 37.5° (pós)	Não mencionado	20
<b>Atoun et al., 2014</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Foram examinados clinica e radiograficamente os resultados a curto prazo da RSA com uma haste mais curta	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa	Flexão: 46.8° (pré), 128.5° (pós) Abdução: 41.6° 19(pré), 116.5° (pós) RE: 50.8° RI: 64.6°	Não mencionado	23
<b>Baudi et al., 2014</b>	Observacional Longitudinal Retrospetivo Analítico Individual	Comparar resultados funcionais e radiológicos da RSA versus HA após fraturas proximais umerais quando não é possível realizar osteossíntese	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Abdução Rotação Externa	<b>Grupo HÁ</b> Flexão: 89±44 Abdução: 82±40 RE: 23±15  <b>Grupo RSA</b> Flexão: 131±36 Abdução: 128±36 RE: 15±11	Não mencionado	17

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<p><b>Beck et al., 2013</b></p>	<p><i>Case Control Study</i></p>	<p>Determinar a funcionalidade e complicações após RSA em pacientes obesos, comparado com um grupo de controlo de pacientes não obesos</p>	<p>Goniómetro</p>	<p>Flexão Abdução Rotação Externa</p>	<p><b>Peso normal</b> Abdução: 63° (pré); 99° (pós) Flexão: 74° (pré); 134° (pós) RE: 15° (pré); 26° (pós) <b>Acima do peso</b> Abdução: 47° (pré); 100° (pós) Flexão: 54° (pré); 129° (pós) RE: 20° (pré); 33° (pós) <b>Obesos</b> Abdução: 37° (pré); 86° (pós) Flexão: 52° (pré); 117° (pós) RE: 23° (pré); 23° (pós)</p>	<p>- Os resultados obtidos dependiam na precisão do estudo retrospectivo - Não foi possível comparar os resultados do <i>score</i> da escala visual analógica da dor uma vez que apenas foram recolhidos esses dados após a cirurgia.</p>	<p>23</p>
<p><b>Castricini et al., 2013</b></p>	<p><i>Case series</i></p>	<p>Reportar a taxa de sobrevivência, qualidade de vida relacionada com a saúde e funcionalidade do ombro após RSA em pacientes com artropatia da coifa, rotura da coifa, ou osteoartrite glenoumeral e identificar possíveis preditores de <i>outcomes</i> clínicos.</p>	<p>Goniómetro Digital</p>	<p>Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa</p>	<p>Flexão: 100° (pré); 150° (pós) Abdução: 81° (pré); 133° (pós) RI: 47° (pré); 64° (pós) RE: 17° (pré); 37° (pós)</p>	<p>- Baixo poder estatístico do teste utilizado para comparar os resultados clínicos</p>	<p>25</p>

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<p><b>Denard, Raiss, Sowa and Walch, 2013</b></p>	<p><i>Case Series</i></p>	<p>Examinar a médio-longo prazo os <i>outcomes</i> funcionais e sobrevivência do implante do TSA em adultos com 55 anos ou menos com artrite na articulação glenoumeral</p>	<p>Goniómetro</p>	<p>Flexão Rotação Externa</p>	<p>Flexão: 97±27(pré); 128±36 (pós) RE: 12±19 (pré); 33±24 (pós)</p>	<p>-Estudo multicentrado, logo existe uma grande variabilidade de técnicas - Não foi realizada uma comparação com as hemiprótases (HÁ) com reconstrução da glenoide uma vez que o objetivo era estudar as TSA</p>	<p>24</p>
<p><b>Ek, Neukom, Catanzaro and Gerber, 2013</b></p>	<p><i>Case series</i></p>	<p>Avaliar os resultados a médio-longo prazo para próteses reversas em pacientes com menos de 65 anos com pseudoparalisia secundária a rotura completa da coifa dos rotadores com e sem artrite.</p>	<p><i>Constant and Murley Score</i></p>	<p>Flexão Abdução Rotação Externa</p>	<p>Flexão: 72±38 (pré); 119±34 Abdução: 67±37 (pré); 112±39 (pós) RE: 27±27 (pré); 26±20 (pós)</p>	<p>Não mencionado</p>	<p>24</p>
<p><b>Gallinet et al., 2009</b></p>	<p><i>Case series</i></p>	<p>Comparar resultados clínicos e raio-x a curto-prazo de tratamentos com próteses dos modelos <i>Aequalis</i> e <i>Delta III</i> de emergência de fraturas</p>	<p><i>Constant and Murley Score</i></p>	<p>Abdução Flexão Rotação Externa com braço ao longo do corpo Rotação Interna em Abdução</p>	<p><b>Grupo RSA</b> Abdução: 91° Flexão: 97.5° Rotação Externa com o braço ao longo do corpo: 9°</p>	<p>- Natureza retrospectiva do estudo - As duas séries serem consecutivas - Amostras pequenas</p>	<p>15</p>

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

		proximais do úmero em 3 e 4 partes			Rotação Interna em Abdução: 31°  <b>Grupo HA</b> Abdução: 60° Flexão: 53.5° Rotação Externa com o braço ao longo do corpo: 13.3° Rotação Interna em Abdução: 54.6°	- <i>Follow-up</i> curto para avaliação precisa do implante	
<b>Giuseffi, Streubel, Sperling and Sanchez-Sotelo, 2014</b>	Observacional Longitudinal Retrospectivo Analítico Individual	Determinar a segurança e a taxa de complicação da prótese reversa usando uma haste umeral não cimentada	Não mencionado	Flexão Rotação Externa	Flexão: 54±20 (pré); 142±25 (pós) RE: 14±13 (pré); 45±9 (pós)	- O seu <i>design</i> retrospectivo - Média de <i>follow-up</i> reduzida (2.3 anos)	20
<b>Holcomb et al., 2010</b>	<i>Case Series</i>	Descrever a patoanatomia de pacientes diagnosticados com artrite reumatoide e deficiência da coifa dos rotadores e reportar os seus <i>outcomes</i> após RSA	Não mencionado	Flexão Abdução Rotação Externa	Flexão: 52±24.5 (pré); 126±41.6 (pós) Abdução: 55±23.7 (pré); 116±45.4 (pós) Rotação Externa: 19±21.8 (pré); 33±25.0 (pós)	- Tamanho pequeno da amostra - <i>Follow-up</i> curto	21
<b>John et al, 2010</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Descrever os <i>outcomes</i> após RSA <i>Delta III</i> em pacientes com artrite reumatoide e rotura da coifa dos rotadores irreparável	Goniómetro	Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa	Flexão: 68.4 (pré); 123 (pós) Abdução: 65.9 (pré); 119.7 (pós) Rotação Externa: 0.4 (pré); 7.3 (pós) Rotação Interna: 3.4 (pré); 4.4 (pós)	Não mencionado	20

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<p><b>Kasten et al., 2010</b></p>	<p><i>Case control Study</i></p>	<p>Compreender se a artroplastia do ombro é capaz de restaurar a ROM nas AVD</p>	<p><i>Vicon 612</i></p>	<p>Flexão Extensão Abdução Adução Rotação Interna Rotação Externa</p>	<p><b>Grupo Controlo</b> Flexão: 121.6±5.8 Extensão: 48.4±7.5 Abdução: 129.6±8.9 Adução: 39.6±8.9 RI: 47.3±21.1 RE: 63.6±20.5</p> <p><b>Grupo TSA</b> Flexão: 114.3±34.6 Extensão: 45.1±8.9 Abdução: 95.5±19.9 Adução: 38.4±16.7 RI: 31.3±22.6 RE: 50.2±20.7</p>		<p>26</p>
<p><b>Leung, Horodyski, Struk and Wright, 2012</b></p>	<p><i>Retrospective Case-Control</i></p>	<p>Comparar <i>outcomes</i> para HA e RSA</p>	<p>Não mencionado</p>	<p>Flexão Rotação Externa Rotação Interna</p>	<p><b>Grupo HA</b> Flexão: 70° (pré); 58(pós) RE: 9° (pré); 30° (pós)</p> <p><b>Grupo RSA</b> Flexão: 66° (pré); 113° (pós) RE: 29° (pré); 33° (pós)</p>	<p>- Ser retrospectivo e não randomizado; - Tamanho da amostra relativamente pequeno; - Diferença de idades entre os grupos; - Falta de dados</p>	<p>22</p>
<p><b>Lopez et al., 2015</b></p>	<p><i>Retrospective cohort-study</i></p>	<p>Perceber se a idade influencia a recuperação funcional ou a percepção da HRQoL (<i>Health Related Quality of Life</i>)</p>	<p>Não mencionado</p>	<p>Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa</p>	<p>&lt;80 Flexão: 126° Abdução: 117° RE: 23°</p> <p>≥80 Flexão: 110° Abdução: 105° RE: 20°</p>	<p>- Natureza retrospectiva do estudo - Falta de um grupo de controlo - Período de “<i>mid-term</i>” do <i>follow-up</i></p>	<p>27</p>

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<p align="center"><b>Maier, Caspers et al., 2014</b></p>	<p align="center"><i>Case series</i></p>	<p>. Examinar como a RSA modifica a ROM ativa máxima da GH          . Como a 1ª se traduz na performance das AVD          . Em que plano a ROM modifica nas AVD, com auxílio da avaliação 3D</p>	<p align="center"><i>Vicon 612 com recurso ao modelo HUX</i></p>	<p align="center">Flexão          Abdução          Rotação Interna          Rotação Externa</p>	<p><b>Valores máximos</b>          Flexão: 66° (pré); 109° (pós)          Abdução: 57° (pré); 94° (pós)          RE: 13° (pré); 18° (pós)          RI: 7° (pré); 17° (pós)</p>	<p>- Poucos estudos para comparação          - Tamanho amostral diminuto</p>	<p align="center">25</p>
<p align="center"><b>Maier, Niklasch et al., 2014</b></p>	<p align="center"><i>Case-control study</i></p>	<p>Examinar se a TSA é capaz de restabelecer a amplitude de movimento nas atividades da vida diária em pacientes com osteoartrite degenerativa</p>	<p align="center"><i>Vicon 612 com recurso ao modelo HUX</i></p>	<p align="center">Flexão          Extensão          Abdução          Adução</p>	<p><b>Valores Máximo</b>  <b>TSA</b>          Flexão: 124° (pré); 163° (pós)          Extensão: 19° (pré); 35° (pós)          Abdução: 47° (pré); 101° (pós)          Adução: 11° (pré); 73° (pós)  <b>Controlo</b>          Flexão: 164°          Extensão: 29°          Abdução: 113°          Adução: 36°</p>	<p>- Baixo tamanho amostral          - Não avaliam o estado da coifa dos rotadores no último <i>follow-up</i></p>	<p align="center">26</p>

A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

<p><b>Masjedi, Lovell and Johnson</b>  2011</p>	<p><i>Case-control study</i></p>	<p>Medição cinemática do membro superior em indivíduos com prótese de Bayley–Walker e a sua comparação com indivíduos saudáveis</p>	<p><i>Workstation (Vicon Peak, UK)</i> <i>Bodybuilder (Vicon Peak, UK)</i> <i>MATLAB</i></p>	<p>Abdução Flexão Rotação Externa e Interna em Abdução Rotação Externa e Interna em Adução Rotação Externa e Interna em Flexão</p>	<p><b>BWS</b> Abdução: 64±25 Flexão: 73±30 Rotação Externa e Interna em Abdução: 37±43 Rotação Externa e Interna em Adução: 48±14 Rotação Externa e Interna em Flexão: 44±15  <b>Controlo</b> Abdução: 109±20 Flexão: 126±21 Rotação Externa e Interna em Abdução: 94±20 Rotação Externa e Interna em Adução: 86±17 Rotação Externa e Interna em Flexão: 86±12</p>	<p>- Idades e sexo dos indivíduos muito variáveis</p>	<p>25</p>
<p><b>Muh et al.,</b> 2013</p>	<p><i>Case Series</i></p>	<p>Avaliar os resultados imediatos após RSA em pacientes com 60 anos ou menos para caracterizar estes pacientes, avaliar os seus resultados clínicos e a sua satisfação subjetiva</p>	<p>Não mencionado</p>	<p>Flexão Rotação Externa</p>	<p>Flexão: 54.6° (pré); 134.0° (pós) RE: 10.0° (pré); 19.6° (pós)</p>	<p>- A natureza multicentrada do estudo introduz diversas variáveis - Baixo tamanho da amostra</p>	<p>22</p>
<p><b>Mulieri et al,</b> 2010</p>	<p><i>Case Series</i></p>	<p>Avaliar as indicações e os <i>outcomes</i> de RSA em pacientes com rotura massiva da coifa dos</p>	<p>Não mencionado</p>	<p>Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa</p>	<p>Flexão: 53° (pré); 134° (pós) Abdução: 49° (pré); 125° (pós)</p>	<p>- A natureza retrospectiva do estudo não permitiu a comparação direta</p>	<p>24</p>

A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

		rotadores, mas sem artrite glenoumeral			Rotação Externa: 27° (pré); 51° (pós)	de diferentes tratamentos - O <i>design</i> do implante e técnica cirúrgica mudou no curso do estudo	
<b>Nolan, Ankerson and Wiater, 2011</b>	<i>Case Series</i>	Confirmar melhorias previamente relatadas na dor, scores funcionais, e amplitude de movimento em pacientes tratados com RSA para pacientes com artropatia da coifa dos rotadores	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Rotação Externa	Flexão: 61.2° (pré); 121.3° (pós) RE: 13.8° (pré) 14.6° (pós)	- <i>Follow-up</i> curto para determinar a longevidade do implante ou avaliar as implicações a longo prazo - Não realizam comparações da RSA com outras patologias que não a da coifa dos rotadores	21
<b>Postacchini et al, 2015</b>	<i>Case Control Study</i>	Comparar a análise cinemática de indivíduos com TSA e RSA e indivíduos saudáveis no movimento de alcançar	<i>ELITE stereophotogrammetric system</i>	Flexão Abdução Rotação Externa Rotação Interna	<b>Grupo A</b> Flexão: 95±20 (pré); 165±16 (pós) Abdução: 85±18 (pré); 155±13 (pós) RE: 8±20 (pré); 35±13 (pós)  <b>Grupo B</b> Flexão: 95±40 (pré); 170±13 (pós) Abdução: 70±25 (pré); 165±7 (pós) RE: 5±4 (pré); 30±10(pós)  <b>Controlo (apenas 1 avaliação)</b>	- Exclusão de pacientes com maus <i>outcomes</i> - Indivíduos realizaram movimentos de alcançar sob controlo visual, o que previa a avaliação dos movimentos em Abdução.	25

A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

					Flexão: 170±10 Abdução: 165±12 RE: 45±17		
<b>Puskas et al., 2013</b>	<i>Prospective Cohort Design</i>	Caracterizar a severidade da doença pré e pós operativamente em 3 grupos de pacientes usando <i>outcomes</i> objetivos	Goniómetro Digital	Flexão Abdução Rotação Interna Rotação Externa	<p><b>Grupo TSA</b> Flexão: 90° (pré); 139° (pós) Abdução: 81° (pré); 127° (pós) RE: 23° (pré); 51° (pós) RI: 14° (pré); 37° (pós)</p> <p><b>Grupo RSA</b> Flexão: 74° (pré); 128° (pós) Abdução: 68° (pré); 121° (pós) RE: 20° (pré); 30° (pós) RI: 18° (pré); 39° (pós)</p> <p><b>Grupo revisões</b> Flexão: 56° (pré); 96° (pós) Abdução: 52° (pré); 90° (pós) RE: 19° (pré); 19° (pós) RI: 16° (pré); 25° (pós)</p>	- Ajuste do valor P de <.001 para significância estatística, ajudando a reduzir a possibilidade de erros do tipo I. - Falta de grupo de controlo	24
<b>Sebastiá-Forcada, Gómez,</b>	<i>Randomized Control Trial</i>	Comparar os <i>outcomes</i> das RSA e HA	Goniómetro Digital	Flexão Abdução	<b>Grupo RSA</b> Flexão: 120.3° Abdução: 112.9°	- <i>Follow-up</i> reduzido	24

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<b>Utrilla and Guillén, 2014</b>					<b>Grupo HA</b> Flexão: 79.8° Abdução: 78.7°		
<b>Simone et al, 2014</b>	Observacional Longitudinal Retrospectivo Analítico Individual	Determinar os <i>outcomes</i> clínicos e radiológicos, complicações, re-operações e fatores de risco após uma substituição total do ombro para osteoartrite com reparação de uma rotura da coifa dos rotadores	Não mencionado	Flexão Rotação Externa Rotação Interna	Flexão: 99° (pré); 139° (pós) RE: 20° (pré); 49° (pós)	- Natureza retrospectiva do estudo - Dados incompletos por perda de indivíduos no <i>follow-up</i>	25
<b>Simovitch et al, 2015</b>	<i>Case Series</i>	Reportar os <i>outcomes</i> clínicos e radiológicos a curto e médio prazo da RSA numa população sénior atlética	Não mencionado	Flexão Abdução Rotação Externa Rotação Interna	Flexão: 78±16 (pré); 152±12 (pós) Abdução: 67±14.6 (pré); 148±11.6 (pós) RE: 26±5.2 (pré); 44±5.7 (pós)	- <i>Follow-up</i> curto tendo em conta a bibliografia - Desportos praticados são de baixo-impacto, não sendo possível concluir	19
<b>Statz et al., 2016</b>	<i>Case Series</i>	Determinar os <i>outcomes</i> da RSA primária em pacientes com obesidade mórbida	Goniómetro	Abdução Rotação Externa Rotação Interna	Abdução: 49° (pré); 142° (pós) RE: 17° (pré); 50° (pós)	- Tamanho da amostra pequeno - Exclusão de mais de um terço da população devido à falta de <i>follow-up</i>	28
<b>Stechel, Fuhrmann, Irlenbusch, Rott and Irlenbusch, 2010</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Comparar os resultados e taxas de complicações após RSA em três grupos de diagnósticos	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Abdução Rotação Externa em 0° de Abdução Rotação Externa em 90° de Abdução	Flexão: 47° (pré); 105° (pós) Abdução: 46° (pré); 93° (pós) RE em 0° de Abdução: 9° (pré); 19° (pós) RE em 90° de Abdução: -3° (pré); 35° (pós)	Não mencionado	13

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

<b>Triplet et al., 2015</b>	Observacional Longitudinal Retrospectivo Analítico Individual	Descrever os resultados da TSA e RSA em pacientes maiores de 80 anos e comparar os seus <i>outcomes</i> .	Não mencionado	Abdução Flexão Rotação Externa	<b>Grupo TSA</b> Abdução: 70° (pré); 90° (pós) Flexão: 90° (pré); 150° (pós) Rotação Externa: 20° (pré); 45° (pós) <b>Grupo RSA</b> Abdução: 50° (pré); 90° (pós) Flexão: 60° (pré); 125° (pós) Rotação Externa: 10° (pré); 125° (pós)	- Apenas um cirurgião (resultados podem variar consoante variação da técnica) - Diferença entre o número de RSA e TSA	19
<b>Willis et al., 2012</b>	<i>Case series</i>	Determinar os <i>outcomes</i> de pacientes com consolidação incorreta do úmero proximal tratadas com RSA	Goniómetro digital (através da visualização de vídeos obtidos em pré e pós operatório)	Flexão Abdução Rotação Externa Rotação Interna	Flexão: 53° (pré); 105° (pós) Abdução: 48° (pré); 105° (pós) RE: 5° (pré); 30°(pós)	- Falha ao determinar com precisão o grau em média da retroversão patológica presente nas deformidades estudadas - Tamanho da amostra reduzida - <i>Follow-up</i> reduzido	17
<b>Wooten et al., 2014</b>	<i>Case series</i>	Determinar os resultados, os fatores de risco para um <i>outcome</i> insatisfatório e as taxas de falha para HÁ e TSA	Não mencionado	Rotação Externa Abdução Rotação Interna	RE: -15° (pré); 50° (pós) Abdução: 82° (pré); 90° (pós)	Não mencionado	15
<b>Young, Segal, Turner and Poon, 2010</b>	Observacional Longitudinal Perspetivo Analítico Individual	Comparar os resultados imediatos de duas opções de artroplastia em pacientes com fratura proximal do úmero	Não mencionado	Flexão Rotação Externa	<b>Grupo RSA</b> Flexão: 115° RE: 49° <b>Grupo HA</b>	- Não randomizado	18

A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

					Flexão: 108° RE: 48°		
<b>Young, Smith, Bacle, Moraga, Walch, 2011</b>	<i>Case Series</i>	Avaliar os resultados imediatos da RSA em pacientes com Artrite reumatoide e dar recomendações baseadas na experiência dos autores tendo em conta este tipo de próteses	<i>Constant and Murley Score</i>	Flexão Rotação Externa com braço ao longo do corpo Rotação Externa com 90° de Abdução	Flexão: 77.5±30.7 (pré); 138.6±32.5 (pós) RE com braço ao longo do corpo: 15.0±26.0 (pré); 19.7±18.3 (pós) RE com 90° de Abdução: 16.9±23.3 (pré); 46.1±28.1 (pós)	- Amostra pequena e heterogénea	17
<b>Zarkadas et al., 2011</b>	<i>Retrospective Case-control</i>	Definir e comparar as atividades da vida diárias auto-reportadas pelos pacientes após TSA ou HA	Não mencionado	Flexão Rotação Externa	<b>Grupo TSA</b> Flexão: 143° RE: 51°  <b>Grupo HA</b> Flexão: 120° RE: 46°	- Média de idades mais baixa do que o usual neste tipo de procedimentos - Viés de seleção - Falta de grupo de controlo - Classificação das atividades é subjetiva	25

## 2. Objetivo Geral e específico

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão têm como principal objetivo avaliar os resultados a curto, médio e longo prazo quer funcionais, clínicos ou radiológicos das próteses estudadas (Atalar et al., 2014; Atoun et al., 2014; Baudi et al., 2014; Denard, Raiss, Sowa, & Walch, 2013; Gallinet, Clappaz, Garbuio, Tropet, & Obert, 2009; Simone et al., 2014; Simovitch, Gerard, Brees, Fullick, & Kears, 2015). Alguns identificam outros *outcomes* específicos que pretendem medir, como por exemplo qualidade de vida ou dor, (Ek, Neukom, Catanzaro, & Gerber, 2013; Holcomb et al., 2010; John et al., 2010; Leung, Horodyski, Struk, & Wright, 2012; Mulieri, Dunning, Klein, Pupello, & Frankle, 2010; Sebastia-Forcada, Cebrian-Gomez, Lizaur-Utrilla, & Gil-Guillen, 2014; Statz et al., 2016; Stechel, Fuhrmann, Irlenbusch, Rott, & Irlenbusch, 2010; Willis et al., 2012; A. A. Young, Smith, Bacle, Moraga, & Walch, 2011), bem como as diferentes intervenções entre si, nomeadamente RSA, TSA e HA (Alta et al., 2014; Baudi et al., 2014; Gallinet et al., 2009; Kasten et al., 2010; Leung et al., 2012; Maier, Niklasch, et al., 2014; Masjedi, Lovell, & Johnson, 2011; Postacchini et al., 2015; Puskas et al., 2013; Sebastia-Forcada et al., 2014; Simone et al., 2014; Triplet et al., 2015; Wooten et al., 2014; S. W. Young, Segal, Turner, & Poon, 2010; Zarkadas et al., 2011). Outros tentam ainda compreender os fatores de risco que levam ao insucesso das próteses (Giuseffi, Streubel, Sperling, & Sanchez-Sotelo, 2014; Wooten et al., 2014; Zarkadas et al., 2011).

Alta et al. (2014) pretenderam analisar especificamente o movimento ativo e passivo dos grupos de forma a compreender as diferenças cinemáticas entre as próteses estudadas. Semelhante a Alta et al (2014), também Masjedi, Lovell and Johnson (2011) realizaram a medição cinemática do membro superior mas desta vez da prótese reversa *Bayley-Walker*, comparando estes resultados com os de indivíduos saudáveis. Já Beck et al. (2013) pretenderam compreender qual a funcionalidade e as complicações após RSA em indivíduos obesos, comparando-os ainda com um grupo de controlo de indivíduos de peso normal sujeitos também a RSA. Ainda Castricini et al. (2013) reportaram a taxa de sobrevivência e qualidade de vida do ombro após RSA.

Tanto Kasten et al. (2010) como Maier, Caspers, et al. (2014) e Maier, Niklasch et al. (2014), quiseram compreender se a artroplastia do ombro era capaz de restaurar a amplitude de movimentos nas Atividades da Vida Diária (AVD). Postacchini et al., (2015) procuraram analisar a cinemática no movimento de alcançar. Ainda Lopiz et al.(2016) tentaram perceber

a influência da idade na funcionalidade e na percepção da HRQol (escala de qualidade de vida relacionada com a saúde) após RSA.

Já Muh et al (2013), para além de avaliar os *outcomes* imediatos, tentaram compreender a taxa de satisfação dos indivíduos submetidos a RSA. Em contrapartida Nolan e Ankerson (2011) focam-se ainda nos relatos da dor para além da funcionalidade e da amplitude.

Diferentes autores comparam ainda as diferentes patologias do ombro que levam a necessidade de artroplastia, como é o caso de fraturas do úmero, osteoartrite e diferentes artropatias da coifa dos rotadores.

Os autores Kasten et al. (2010), Maier, Niklasch et al. (2014), Masjedi e seus colaboradores (2011), e Postacchini et al. (2015), levaram a cabo os seus trabalhos comparando as intervenções mencionadas neste estudo com grupos de controlo de indivíduos sem patologia do ombro associada.

### **3. Desenho dos estudos incluídos**

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática consistem maioritariamente em estudos do tipo *Case Series*, correspondendo a 41% (n=14) dos estudos aqui apresentados. 20% são identificados como *Case Control Studies* (n=7). Dois estudos são ainda apresentados como *Cohort*, um prospetivo e outro retrospectivo. O estudo de Sebastián-Forcada e seus colaboradores (2014) é um *Randomized Controlled Trial* (2%),

Os restantes dez artigos não identificam o desenho de estudo em que se inserem, pelo que se realizou uma análise destes para que este item fosse cumprido. Assim, conclui-se que seis destes são artigos do tipo Observacional, Longitudinal, Prospetivo, Analítico e Individual (17%). Quatro são Observacionais, Longitudinais, Retrospectivos, Analíticos e Individuais (11%).

#### 4. Instrumento de análise do movimento

O instrumento mais utilizado para realizar a análise do movimento é o *Constant and Murley Score*, referida em 9 dos 34 artigos, correspondendo a 26%. Apesar de esta ser uma escala de avaliação funcional do ombro, inclui um item de avaliação que pressupõe a avaliação quantitativa das amplitudes do ombro com recurso a um goniómetro. Este item é referente a 40% da pontuação total do item da avaliação do ombro e é representada numa escala de pontos (Razmjou et al., 2008; Roy, MacDermid, & Woodhouse, 2010). No entanto, nos artigos mencionados neste estudo, estes são apresentados em graus, sendo passíveis de serem utilizados nesta revisão.

Em parte dos artigos é ainda mencionado o Goniómetro como método de avaliação do movimento. Este é o método mais recorrente de avaliação das amplitudes das articulações, e está representado neste estudo em 7 artigos, 3 dos quais referem a utilização de um goniómetro digital. Na totalidade, representam 21% da totalidade dos artigos.

São ainda referidos 5 diferentes métodos de avaliação em 3D, em 6 dos artigos (18%). Alta et al. (2014) utilizaram o instrumento *Flock of Birds*, um dispositivo de rastreamento eletromagnético que consiste num transmissor de longo alcance que cria um campo magnético 3D através de sensores localizados no indivíduo. Já Kasten et al. (2010) utilizaram o sistema *Vicon 612*, um sistema de análise de movimento constituído por 9 câmaras. Também Maier, Caspers et al. (2014) e Maier, Niklasch et al. (2014), utilizaram o sistema *Vicon 612*, com recurso ainda do modelo HUX, que define o centro de rotação funcional da articulação do ombro, o eixo da articulação do cotovelo e também o centro da articulação do cotovelo. Masjedi, Lovell and Johnson (2011) fizeram uso do *Software Workstation* para aquisição dos dados e também os *softwares Bodybuilder* e *MATLAB* para processar as trajetórias dos marcadores. Postacchini et al. (2015) utilizaram o sistema ELITE com 8 câmaras infravermelhas utilizadas na aquisição dos dados cinemáticos.

Finalmente, em 35% (12 artigos), não é referido qualquer método de avaliação.

#### 5. Análise do movimento

Em todos os artigos apresentados nesta revisão, são focados vários movimentos avaliados pelos seus autores, movimentos e resultados esses, representados na tabela II. Os

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

movimentos mais relatados são a Flexão e a Rotação Externa (32 vezes mencionado nos artigos). De seguida é de referir a Abdução, mencionada por 25 dos autores, a Rotação Interna mencionada 17 vezes, e a Extensão e a Adução com 2 menções, respetivamente.

No estudo de Alta et al. (2014), os indivíduos realizaram a elevação no plano sagital (Flexão), a Abdução no plano escapular (Abdução) e as Rotações Interna e Externa com o braço em 90° de Abdução, de forma ativa e passiva, sendo que todos os indivíduos foram instruídos para realizarem o máximo de amplitude ativa.

Gallinet et al. (2008) utilizaram como método avaliativo a escala *Constant and Murley*, e apresentaram no seu estudo os resultados da avaliação da amplitude de movimentos em Flexão, Abdução, Rotação Externa com o braço ao longo do corpo e Rotação Interna em Abdução.

Simovitch et al. (2015), analisaram Flexão, Abdução, Rotação Externa e Rotação Interna. Igualmente, 12 outros estudos descrevem estes movimentos nos seus resultados. No entanto, este último movimento não foi representado em graus como os restantes, mas sim numa escala de 0 a 10, consoante o nível que alcançava da sua coluna. Tal como este, 9 outros estudos apresentam os resultados da Rotação Interna desta forma, sendo que se optou não os incluir nos *outcomes* da tabela II, para que houvesse concordância na apresentação e também na comparação dos dados (Leung et al., 2012; Lopiz et al., 2016; Mulieri et al., 2010; Postacchini et al., 2015; Simone et al., 2014; Simovitch et al., 2015; Statz et al., 2016; Willis et al., 2012; Wooten et al., 2014).

Já Kasten et al. (2010), que utilizam o sistema *Vicon 612* para analisarem os movimentos nos seus intervenientes, examinaram a Flexão, Extensão, Abdução, Adução, Rotação Interna e Rotação Externa. Também Maier, Caspers et al. (2014) tentaram ir mais longe, assegurando a análise da Flexão, Extensão, Abdução e Adução.

A par da análise dos movimentos puros, Kasten et al (2010) procuraram também compreender a influência das artroplastias nas AVD, nomeadamente pentear o cabelo (que envolve Abdução e Rotação Externa), pegar num livro de uma prateleira (que implica Flexão do ombro) e amarrar um avental (que inclui Rotação Interna). Igualmente Maier, Caspers et al.(2014) e Zarkadas et al.(2011) tentaram compreender como é que isto se traduz na performance das AVD.

Seis dos autores citados nesta revisão apenas validaram dois movimentos, sendo que frequentemente eram mencionados a Flexão e a Abdução ou então a Flexão a par com a Rotação Externa.

Por uma questão de coerência na nomenclatura apresentada na tabela II, considerou-se que todos os artigos que mencionassem “*Foward Flexion*” (n=8), “*Foward Elevation*”(n=6) e “*Elevation*” (n=4) apenas fossem referidos como Flexão. Mais ainda, Young e os seus colaboradores no seu artigo de 2010 consideraram duas medições da Rotação Externa: uma com o braço ao longo do corpo e outra com o braço em 90° de Abdução (S. W. Young et al., 2010); também Stechel e os seus colaboradores (2010) consideraram as mesmas medições do movimento de Rotação Externa, no entanto nomearam-nas como Rotação Externa em 0° de Abdução e em 90° de Abdução. Comparativamente, Masjedi, Lovell and Johnson (2011) identificam três medições das Rotações: “*Internal-External rotation in abduction*”, “*Internal-External rotation in Adduction*” e “*Internal-External rotation in Flexion*”.

## **6. Métodos de intervenção e *outcomes***

Os métodos de intervenção analisados nesta revisão são a Artroplastia total do ombro (TSA) e a artroplastia reversa do ombro (RSA). Dos 34 artigos em estudo, 10 são acerca a TSA e 26 acerca da RSA. Justifica-se este facto, dado que as RSA são um método interventivo mais recente e cujos modelos estão mais em voga e em constante estudo e mutação.

Os artigos com referência às TSA são mais frequentes associados a patologias como a artrite, conforme referem Simone et al (2014), que indicam a TSA para a osteoartrite com reparação total de uma rotura da coifa dos rotadores, num estudo com 33 indivíduos. Esta intervenção é também mencionada por Alta et al (2014), Kasten et al.(2010), Postacchini et al.(2015) e Zarkadas et al. (2011) nos seus estudos. Já Puskas et al. (2013), identifica as patologias dos seus dois grupos de intervenção, sendo que a referente à TSA é, efetivamente, a artrite glenoumeral sem afetação da coifa dos rotadores. Já para a segunda patologia em estudo o autor refere várias outras patologias, nomeadamente n=29 cirurgias da coifa que falharam, n=23 artropatia primária da coifa e n=3 de fraturas do úmero não consolidadas (Puskas et al., 2013).

Ainda no que concerne à RSA, compreendemos, desta forma, que esta é mais frequentemente utilizada em patologias como artropatias da coifa dos rotadores, conforme descrevem também Atalar et al. (2014), Castricini et al. (2013), Giuseffi e seus colaboradores (2014), John et al. (2010) entre outros autores. Já Atoun et al (2014), Baudi et al. (2014), Young e os seus colaboradores (2010), Gallinet et al. (2009), e outros mais, referem o seu uso em fraturas proximais do úmero.

Relativamente aos *outcomes* extraídos dos artigos, estes encontram-se sintetizados na tabela II, sendo que apenas se consideraram os *outcomes* relevantes para esta revisão, ou seja, os ângulos das amplitudes dos movimentos analisados em cada um. Conforme mencionado no ponto 5 deste capítulo, os movimentos mais frequentemente avaliados foram a Flexão, Abdução e as Rotações Interna e Externa.

## **7. Meta-análise**

Tendo em conta que nem todos os artigos analisados eram elegíveis à análise quantitativa uma vez que não continham *outcomes* comparáveis, foram apenas utilizados 4 artigos na realização desta meta-análise.

Primeiramente, compararam-se os dados dos movimentos de Flexão, Abdução e Rotação Externa quer na TSA, quer na RSA com os dados referentes aos mesmos movimentos do grupo de controlo. Para tal, utilizaram-se os valores pós intervenção de ambos os grupos (intervenção e controlo), tendo como *outcomes* os movimentos acima referidos.

Para a comparação da intervenção TSA com o grupo controlo foram utilizadas as médias e desvios padrão dos grupos incluídos nos estudos de Kasten (2010) e Postacchini (2015). O valor total de indivíduos em análise nesta comparação é de 47.

A figura II representa o *forest plot* da análise estatística comparativa da TSA com o grupo de controlo para o *outcome* da Flexão.

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

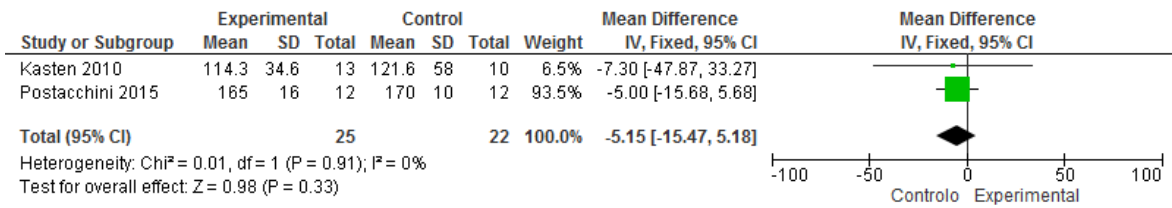


Figura II - Comparação: TSA vs Controlo; *Outcome*: Flexão

Esta meta-análise não apresentou uma heterogeneidade relevante (I<sup>2</sup>=0%). Podemos verificar um efeito estimado de -5.15, com um intervalo de confiança (IC) de [-15.68, 5.18], não se verificando evidência estatisticamente significativa de diferenças entre os ângulos após intervenção comparados com os ângulos de pessoas saudáveis, uma vez que o efeito estimado interceta a linha central do gráfico.

Na figura III está representado o *forest plot* da análise estatística comparativa da TSA com o grupo de controlo para o *outcome* da Abdução.

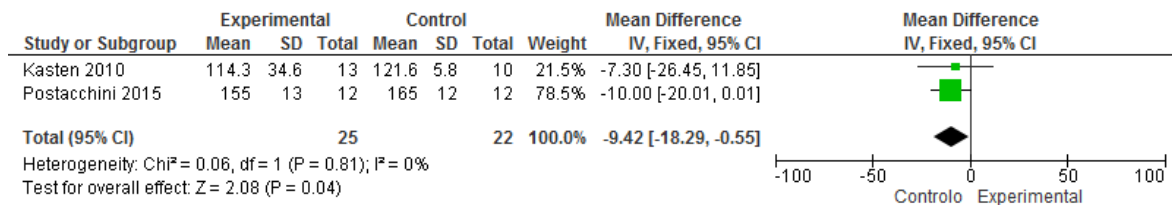


Figura III - Comparação: TSA vs Controlo; *Outcome*: Abdução

Esta comparação não revelou igualmente uma heterogeneidade relevante (I<sup>2</sup>=0%). Verifica-se um efeito estimado de -9.42 e IC de [-18.29, -0.55]. Não havendo interceção com a linha central (ou seja, o 0 não se encontra no IC), conclui-se que a intervenção não consegue colocar o *outcomes* ao nível dos saudáveis.

Na figura IV, representa-se o *forest plot* da análise estatística comparativa da TSA com o grupo de controlo para o *outcome* de Rotação Externa.

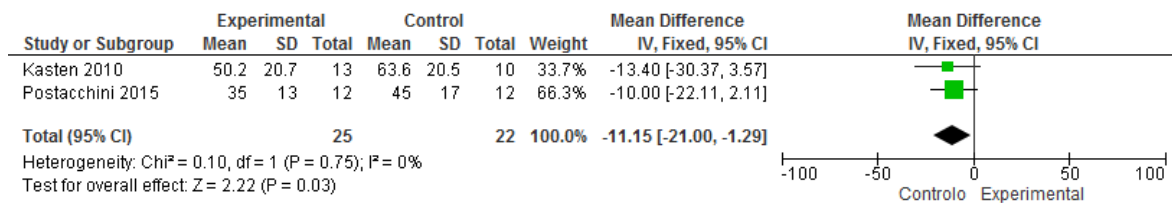


Figura IV - Comparação: TSA vs Controlo; *Outcome*: Rotação Externa

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

Novamente, a heterogeneidade neste estudo não se revela relevante ( $I^2=0\%$ ). Verificamos um efeito estimado de -11.15 com IC [-21.00, -1.29]. Os estudos aqui comparados apresentam evidência de favorecimento do grupo de controlo, sendo que a intervenção não consegue colocar o *outcome* ao nível dos saudáveis.

Para a comparação da intervenção RSA com o grupo controlo foram utilizadas as médias e desvios padrão dos grupos incluídos nos estudos de Masjedi (2012) e Postacchini (2015). O valor total de indivíduos em análise nesta comparação é de 48. Foram novamente analisados os movimentos de Flexão, Abdução e Rotação Externa.

Na figura V representa-se o *forest plot* da análise estatística comparativa da RSA com o grupo de controlo do *outcome* da Flexão.

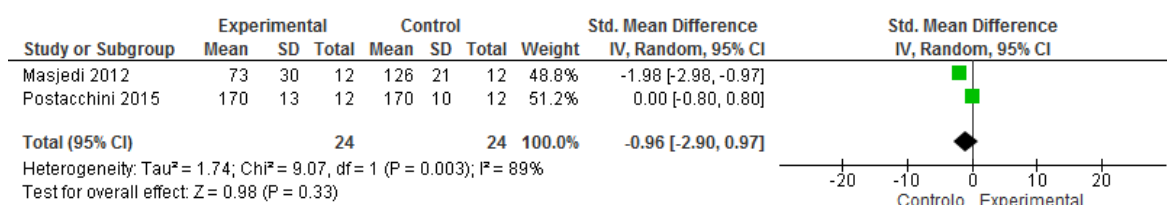


Figura V - Comparação: RSA vs Controlo; *Outcome*: Flexão

Esta meta-análise apresentou uma heterogeneidade alta ( $I^2=89\%$ ) entre os estudos. Podemos verificar um efeito estimado de -0.96, com IC de [-2.90, 0.97]. Não havendo diferença entre as amplitudes nos indivíduos após intervenção comparando com as amplitudes de pessoas saudáveis, estes não apresentam evidência estatisticamente significativa.

Na figura VI apresenta-se o *forest plot* da análise estatística comparativa da RSA com o grupo de controlo do *outcome* da Abdução.

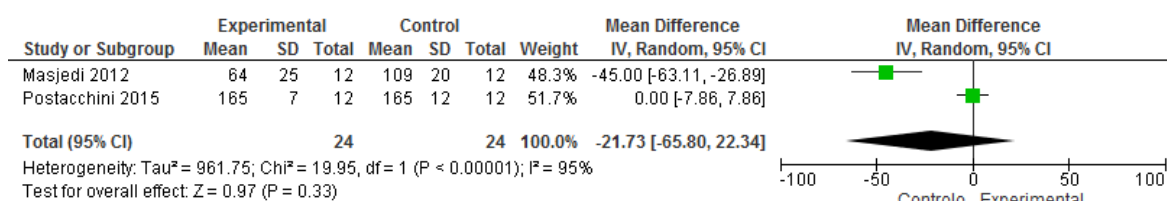


Figura VI - Comparação: RSA vs Controlo; *Outcome*: Abdução

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

Novamente evidenciamos uma heterogeneidade alta ( $I^2=95\%$ ) entre os estudos. Verifica-se um efeito estimado de -21.73, com IC de [-65.80, 22.34]. Uma vez mais compreendemos que os estudos não apresentam evidência estatisticamente significativa de diferença de amplitudes após a intervenção quando comparados com indivíduos saudáveis.

A última figura da comparação da RSA com o grupo de controlo é a figura VII. Nesta apresenta-se o *forest plot* da análise estatística do *outcomes* Rotação Externa.

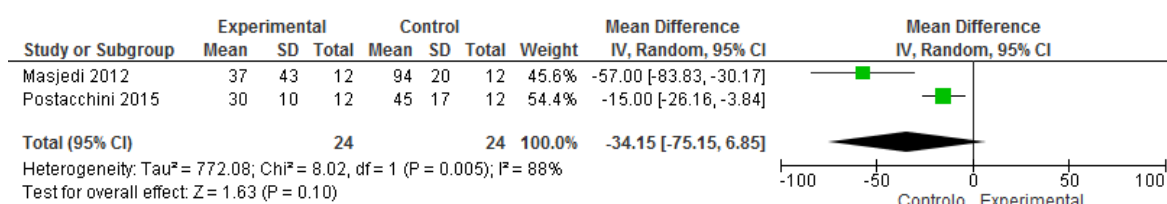


Figura VII - Comparação: RSA vs Controlo; *Outcome*: Rotação Externa

Esta meta-análise apresentou uma heterogeneidade alta ( $I^2=88\%$ ) entre os estudos. Demonstramos um efeito estimado de -34.15 com IC [-75.15, 6.85]. Os estudos analisados não apresentam evidência estatisticamente significativa de diferença de amplitudes após a intervenção quando comparados com indivíduos saudáveis.

Realizou-se ainda a comparação entre ambas as Intervenções, considerando a diferença entre os valores do pré-operatório e do pós-operatório, para que fosse passível de se concluir qual das intervenções se mostra mais eficaz. Para esta comparação foram utilizados os artigos de Postacchini (2015) e Puskas (2013). O valor total de indivíduos foi de 166.

Para esta análise, mais especificamente para o artigo de Puskas et al.(2013), assumiu-se que a maior parte das variáveis apresenta um elevado grau de simetria (por exemplo, média próxima da mediana e relativamente centrada em relação ao âmbito) e desta forma, nos artigos em que apenas o âmbito é apresentado como medida de dispersão, usamos como estimativa do Desvio Padrão,  $\frac{1}{4}$  do âmbito, conforme a regra *Range Rules for Standard Deviation* (Hozo, Djulbegovic, & Hozo, 2005; Puskas et al., 2013).

No artigo de Postacchini (2015), realizou-se a diferença dos dois momentos de avaliação (pós a subtrair pelo o pré) para que se encontrasse o valor referente à melhoria pós operatória de cada uma das intervenções.

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

Na figura VIII apresenta-se o *forest plot* da análise estatística comparativa das intervenções no *outcome* da Flexão.

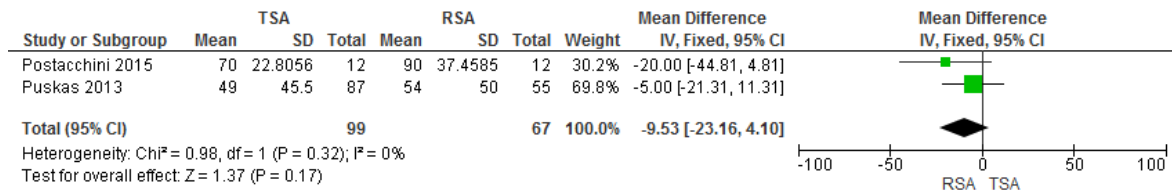


Figura VIII – Comparação: TSA vs RSA; *Outcome*: Flexão

Não se evidencia heterogeneidade relevante nesta comparação (I<sup>2</sup>=0%). Verifica-se no entanto um efeito estimado -9.53 com IC [-23.16, 4.10]. Estes resultados levam-nos a concluir que estes valores não são estatisticamente significativos, podendo afirmar-se que, nos estudos considerados, não foi comprovada evidência de diferença significativa de amplitudes nas intervenções.

Na figura IX apresenta-se o *forest plot* da análise estatística comparativa das intervenções no *outcome* da Abdução.

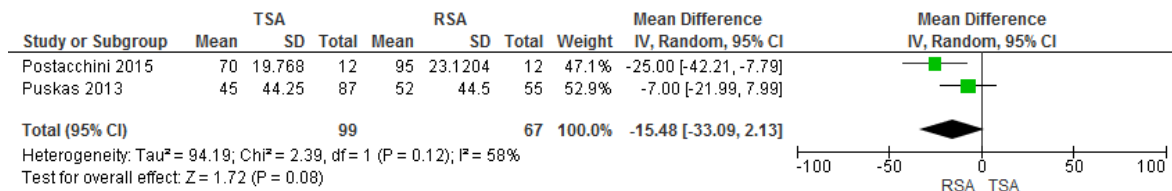


Figura IX - Comparação: TSA vs RSA; *Outcome*: Abdução

Na comparação da figura IX relativa ao movimento da Abdução, verificamos um efeito estimado de -15.48, com IC de [-33.09, 2.13]. Novamente, havendo interceção da linha central, os resultados não apresentam evidência estatisticamente significativa de diferença de amplitudes em ambas as intervenções.

Na figura X apresenta-se o *forest plot* da análise estatística comparativa das intervenções no *outcome* da Rotação Externa.

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

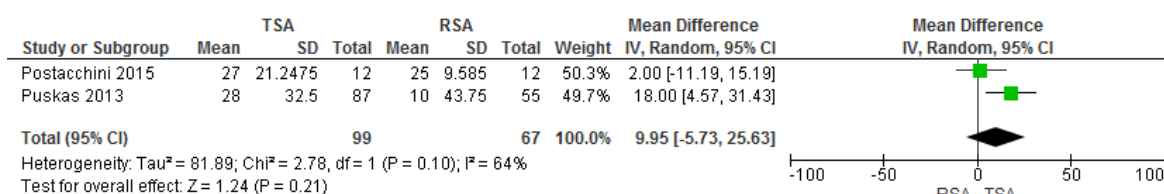


Figura X - Comparação: TSA vs RSA; *Outcome*: Rotação Externa

Esta comparação já apresenta uma heterogeneidade moderada ( $I^2=64\%$ ). Finalmente podemos compreender que o efeito estimado é de 9.95 com IC de [-5.73, 25.63]. Mais uma vez, os estudos comparados não apresentam evidência estatisticamente significativa de diferença de amplitudes nas intervenções realizadas.

### 8. Análise da qualidade e Viés

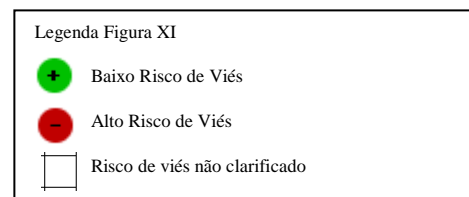
Os estudos utilizados nesta revisão obtiveram uma média de pontuação da escala QATSDD, referente à avaliação da qualidade, de 21.9 pontos, estando os *score* totais entre os 13 e os 28 valores.

Relativamente ao risco de viés, podemos visualizar na figura XII, a avaliação de todos os estudos presentes nesta revisão. Quando o submetemos a análise podemos verificar que nenhum dos itens foi completamente satisfeito. No item da definição da população, 5 artigos foram considerados de alto risco por não conterem informações suficientes para a definição de uma amostra. Nos métodos de avaliação do movimento, 12 estudos são tidos como de alto risco devido à inexistência de informação relativa à forma de coleção da amplitude de movimento; todos os restantes artigos referiam o seu método de recolha de dados. Finalmente, 10 artigos revelaram-se de alto risco no item dos *outcomes* incompletos, uma vez que não apresentavam os movimentos principais à definição do movimento da articulação glenoumeral.

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

	Definição da População	Método de Avaliação do Movimento	Outcomes incompletos
Alta 2004	-	+	+
Atalar 2014	+	+	+
Atoun 2014	+	+	+
Baudi 2014	-	+	+
Beck 2013	+	+	+
Castricini 2013	+	+	+
Denard 2013	-	+	-
Ek 2013	+	+	+
Gallinet 2009	-	+	+
Giuseffi 2014	+	-	-
Holcomb 2010	+	-	+
John 2010	+	+	+
Kasten 2010	+	+	+
Leung 2012	+	-	-
Lopiz 2016	+	-	+
Maier, Caspers 2014	-	+	+
Maier, Niklasch 2014	+	+	+
Masjedi 2012	+	+	+
Muh 2013	+	-	-
Mulieri 2010	+	-	+
Nolan 2011	+	+	-
Postacchini 2015	+	+	+
Puskas 2013	+	+	+
Sebastiá-Forcada 2014	+	+	-
Simone 2014	+	-	+
Simovitch 2015	+	-	+
Statz 2016	+	+	-
Stechel 2010	+	+	+
Triplet 2015	+	-	+
Willis 2012	+	+	+
Wooten 2014	+	-	-
Young 2010	+	-	-
Young 2011	+	+	+
Zarcadas 2011	+	-	-

Figura XI - Síntese do risco de viés dos estudos selecionados



## 9. Limitações dos estudos

A maior das limitações apontadas nos estudos recolhidos foca-se no tamanho do *follow-up* dos intervenientes nos vários estudos, sendo que referem que há autores que defendem que este deveria ser de pelo menos 10 anos para que se possa determinar corretamente a longevidade da prótese. Nos estudos coletados o máximo de tempo de *follow-up* é de 3 anos, conforme referido.

Também o tamanho da amostra é tido como uma limitação, conforme é evidenciado por Leung e seus colaboradores (2012). Este autor refere ainda a disparidade entre as idades dos indivíduos como sendo uma limitação ao seu estudo.

É ainda referido por alguns autores como um entrave às suas investigações a natureza retrospectiva das mesmas.

#### IV. Discussão

Esta revisão teve como principal objetivo compreender a influência das artroplastias total e reversa no movimento do ombro. Dos 34 artigos em análise, foi possível compreender as diferenças entre ambas as intervenções, no que diz respeito aos movimentos mais comuns da articulação glenoumeral, sendo estes a Flexão, a Abdução, a Rotação Interna e a Rotação Externa. Após a realização da meta-análise foi ainda possível comparar ambas as intervenções com grupos de controlo composto por indivíduos sem qualquer patologia do complexo do ombro e ainda compará-las entre si através da diferença dos seus resultados pré e pós operação, sendo assim possível compreender qual delas surtiu mais efeito nos seus intervenientes.

Postacchini e os seus colaboradores (2015), na sua revisão sistemática sobre os resultados das RSA na Artrite Reumatoide, verificaram que ambas as intervenções têm efeitos positivos sobre o movimento em variadas patologias do ombro. Nesta revisão a maioria dos resultados apresentados não revelam dados estatisticamente significativos para se afirmar a diferença das amplitudes seja significativa. Apenas dois movimentos em uma intervenção (Abdução e Rotação Externa na TSA) apresentam resultados que favorecem o grupo de controlo. No entanto, torna-se crucial analisar mais a fundo os artigos obtidos. Apesar de as médias gerais serem ligeiramente mais baixas, pelo facto de a diferença não ser significativa, podemos ainda assim concluir que as intervenções são eficazes na melhoria de todos os movimentos da articulação, tal como Kiet (2015) descreve no seu estudo.

Ao examinar os artigos que comparam a TSA com o grupo de controlo confirmamos uma diferença mínima nas médias pós operatórias, sendo esta de cerca de 7 graus a mais para o grupo de controlo, no entanto afirmando que a TSA apresenta resultados pós operatórios bastante aproximados do normal. Kasten et al. (2010), com 13 indivíduos no grupo experimental e 10 no grupo de controlo, apresentam uma média de resultados pós TSA no movimento de Flexão de 114°, no movimento de Abdução de 95.5° e na Rotação Externa de 50.2°. O grupo de controlo exibem 121.8° de Flexão, 129.6° de Abdução e 63.6° na Rotação Externa. Já Postacchini et al (2015) com os seus 12 indivíduos no grupo experimental evidenciam uma média de resultados de 165° para a Flexão, 155° na Abdução e 35° na Rotação Externa. No grupo de controlo destacamos resultados na média dos 170°,

165° e 45°, respetivamente para os movimentos supramencionados. Já Maier, Niklasch et al. (2014) apresenta os valores máximos apenas nos movimentos de Flexão e Abdução de 163°, 101°.

Através de uma análise mais pormenorizada de todos os artigos estudados para esta revisão podemos também concluir que ambas intervenções obtêm efeitos positivos após a cirurgia. Nos artigos que apresentam resultados pré e pós operatórios podemos verificar um aumento nas médias significativo em ambas as intervenções. Focando agora os artigos que estudaram apenas as TSA, constatamos que estes apenas analisaram dois movimentos pela média de amplitude, a Flexão e a Rotação Externa. Simone et al. (2014) concluíram que no primeiro houve uma melhoria de 30° e no segundo de 29° (Simone et al., 2014). Também Denard Raiss, Sowa and Walch (2013) obtiveram resultados satisfatórios, na ordem dos 30° e dos 21°, respetivamente. Sperling (2008) analisou a amplitude de movimentos de indivíduos submetidos a TSA. Seis meses após a cirurgia apenas denotava melhorias ao nível da Rotação Externa, no entanto, ao final de 12 meses já relatava resultados de melhorias estatisticamente significativas em todos os restantes movimentos.

Nos dois artigos utilizados para comparar a RSA com o grupo de controlo, as informações já são mais díspares. Masjedi et al. (2011) revela médias pós operatórias relativamente baixas quando equiparadas às apresentadas por Postacchini et al. (2015). O primeiro atinge uma média de Flexão de 73° enquanto que o segundo atinge o 170°. Já na Abdução verificamos que de acordo com Masjedi et al. (2010) a média é de 64°, sendo um valor mais baixo do que o referenciado por Postacchini et al. (2015), que indica uma média de 165°. No entanto, a Rotação Externa é o único movimento em que Masjedi et al. (2010) relata maiores médias, 48°, contra 30° de Postacchini et al. (2010). As diferenças encontradas nos estudos referidos anteriormente podem dever-se a, por um lado, terem sido realizados em diferentes patologias, apresentadas nas amostras em estudo, não sendo ainda de descartar as técnicas cirúrgicas utilizadas para implantação da prótese. Deve ainda ser tido em conta que a anatomia natural do ombro é revertida neste tipo de prótese, não sendo surpreendente que o movimento seja significativamente alterado (Kwon et al., 2012).

Verificando também os resultados antes e após intervenção nas RSA, verificamos que os 17 artigos que apenas estudam esta intervenção obtêm uma média pós operatória superior à pré operatória. Atalar et al. (2014) evidencia um aumento de quase cerca de 100° na Flexão, cerca de 60° na Abdução e cerca de 16° na Rotação Externa. Também autores

como Ek e os seus colaboradores (2013), Holcomb et al (2010), Lopiz et al. (2016), Mulieri et al. (2010), Simovitch et al. (2015), Stechel e os seus colaboradores (2010), Willis et al. (2012) e Young et al. (2010), realizaram comparações destes mesmos movimentos, evidenciando igualmente melhorias consistentes nos seus momentos avaliativos. Drake, O'Connor e Edwards (2010) evidenciaram exatamente, uma melhoria pós operatória significativa no seu artigo acerca da RSA na patologia da coifa dos rotadores. Estes comprovaram que a RSA alivia os sintomas da patologia e restaura a função dos indivíduos.

Apesar de revelar valores mais baixos, também Castricini e seus colaboradores (2013) diferenças positivas evidentes nos seus resultados. No seu estudo com 80 indivíduos submetidos a RSA, na Flexão apresentam uma melhoria exata de 50°, na Abdução de 52°, na Rotação Interna de 17° e na Rotação Externa de 20°. Já John et al. (2010), num estudo com apenas 15 indivíduos, observam que no respeitante aos movimentos de Rotação foram inferiores (7° na Rotação Externa e 1° na Rotação Interna).

Seguidamente, passamos à observação da comparação das intervenções supracitadas. Na segunda análise realizada, referente à comparação da diferença dos resultados de ambas as intervenções nos diferentes movimentos, constatamos que nenhuma delas se revela ser estatisticamente significativa. Aqui, a estatística não nos permite tirar elações acerca de qual das intervenções revela melhores resultados. Alguns autores mostram que com a evolução do *design* implantes ambas as técnicas são atualmente bastante eficazes, no entanto, terão de ser adequadamente atribuídas à patologia correta (Kiet et al., 2015).

Autores como Baudi et al. (2014), Sebastiá-Forcada e os seus colaboradores (2014), Gallinet et al. (2008), Leung, Horodyski, Stuk e Wright (2012) e Young, Segal, Turner e Poon (2010) basearam as suas investigações na comparação das próteses reversas com as Hemipróteses (HA) e Wooten et al. (2014) na comparação das TSA com as HA. Apesar das HA não estarem em foco nesta revisão, podemos rever que os seus resultados também são satisfatórios, embora no artigo de Leung, Horodyski, Stuk e Wright (2012) tenha havido um decrescer do movimento da Flexão, que em pré operatório é de 70° e pós operatório é de 58°. Uma revisão sistemática comparativa destes dois métodos interventivos verifica exatamente as mesmas situações que as aqui citadas, referindo ainda que as TSA têm menor necessidade de cirurgia de revisão e menores taxas de complicações pós operatórias que as HA (van den Bekerom et al., 2013). Sanchez- Sotelo (2011) consideram que a HA deverá ser considerada para casos onde não se verifique envolvimento da glenoide ou casos com grande deficiência

na coifa dos rotadores. Esta intervenção é aquela cuja taxa de reincidência para cirurgia de revisão é maior (Levy, Virani, Pupello, & Frankle, 2007; Sperling et al., 2004).

Beck et al. (2013) realizaram um estudo com 76 indivíduos, submetidos à RSA, subdivididos em três grupos distintos (indivíduos de peso normal, indivíduos com peso acima da média e indivíduos obesos) e compararam os resultados pré e pós operatórios nos mesmos. Verifica-se que os grupos que obtiveram maior diferença de resultados foram os grupos acima do peso e obesos (Beck et al., 2013). Lopiz et al. (2016) subdividiram a sua amostra em dois grupos, também submetidos a RSA, maiores de 80 anos e menores de 80 anos. O grupo de indivíduos com mais de 80 obteve maior diferença de resultados no geral (Lopiz et al., 2016). Estudos indicam que a RSA deverá ser reservada para indivíduos mais velhos (>70 anos), que tenham exigências funcionais mais baixas (Bohsali, Wirth, & Rockwood, 2006; Guery et al., 2006; Westermann et al., 2015).

Alguns artigos revelaram-se escassos em *outcomes*, uma vez que não apresentaram resultados para todos os movimentos da articulação glenoumeral. Denard, Raiss, Sowa e Walch (2013) apenas realizaram comparações dos movimentos de Flexão e Rotação Externa. Também Giuseffi e os seus colaboradores (2014), Muh et al. (2013), Noland, Ankenso e Wiater (2011), Young, Segal, Turner e Poon (2010) e ainda Zarkadas et al. (2011) apenas mencionaram os movimentos supracitados. Compreendendo as estruturas anatómicas que ficam lesadas com mais frequência, compreende-se o porquê de alguns autores darem importância também à Rotação Externa. Autores consideram que o correto posicionamento do úmero aliviaria a tensão da coifa dos rotadores, melhorando assim a Rotação Externa (Walker, Brooks, Willis, & Frankle, 2011).

Todos os resultados supramencionados deverão ser interpretados tendo em conta que o estado da articulação e das suas estruturas envolventes antes da cirurgia, o tipo de implante utilizado, a experiência do cirurgião e também a indicação para a cirurgia condicionam os resultados após a cirurgia. É necessário compreender a articulação como um todo, revendo as deformidades da cabeça umeral e a erosão da glenoide, a integridade da coifa dos rotadores e do deltoide (Kasten et al., 2010).

Deverão ainda ser considerados, fatores de acordo com a caracterização amostral dos artigos analisados. Em todos eles, as patologias que levavam os indivíduos à cirurgia eram de acordo com a intervenção a que se propunham, não sendo este um fator de exclusão dos

## **A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

estudos para esta revisão. Foram admitidas todas as patologias não neurológicas, cujo comprometimento motor fosse simplesmente ortopédico, o que levou a um maior âmbito de estudo nesta revisão.

Como todos os trabalhos, revela algumas limitações. Verificou-se, primeiramente, que os artigos selecionados não obtiveram uma pontuação muito elevada na escala de avaliação da qualidade, revelando-se um ponto fraco a sua análise metodológica, pois alguns artigos não apresentavam claramente os seus métodos. A discrepância entre os artigos a comparar as RSA e aqueles que comparam as TSA releva-se também uma limitação, uma vez que dos 34 artigos em análise, apenas 10 referem a TSA e 26 são sobre a RSA.

Aponta-se ainda o curto período de *follow-up* dos estudos como um ponto fraco desta revisão. Autores defendem que este período deve ser alongado até pelo menos 10 anos após a cirurgia para que se possam obter os dados precisos acerca da efetividade das intervenções.

Aponta-se ainda como uma limitação heterogeneidade das avaliações do movimento efetuadas, podendo estas diferenças ser consideradas um viés para os resultados dadas as diferenças metodológicas de cada instrumento (Favard et al., 2011; Nolan et al., 2011).

Ainda alguns autores optaram por avaliar a Rotação Interna pelo vértebra mais alta da coluna que o seu polegar conseguia atingir, não tendo sido possível retirar nenhuma conclusão desta avaliação, uma vez que o que se procurava comparar nesta revisão eram as médias das amplitudes de movimento.

Quanto à abordagem metodológica deste trabalho, considera-se um ponto fraco a inexistência de mais avaliadores nas fases do processo de pesquisa e da seleção e análise de dados, qualidade e viés, uma vez que apenas foi possível uma pessoa realizar estes processos.

Considera-se esta revisão uma base com potencial para outras pesquisas, uma vez que é uma temática com muita evidência científica e com um crescimento exponencial tendo em conta todos os fatores externos a que diariamente somos expostos que aumentam a probabilidade de patologias erosivas do ombro e tendo também em consideração que a população idosa procura manter-se saudável por mais tempo, contornando os desgastes próprios da idade com estas intervenções. Esta revisão foi realizada, tanto quanto o possível, com base em recomendações tais como descritas na literatura da área (Higgins et al., 2008; Pai et al., 2004).

**A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

Considera-se importante a realização de mais investigação na área, com grupos de controlo e com amostra randomizada para uma maior fiabilidade na pesquisa.

## Conclusão

As artroplastias do ombro são uma técnica em constante expansão e estudo nos diferentes tipos de população e faixas etárias. Atualmente, as TSA e RSA são das técnicas mais utilizadas e estudadas nas mais diversas patologias que o ombro pode acarretar. Para o indivíduo lesionado, significa um tempo de vida ativo mais prolongado, dando a oportunidade de viver confortavelmente e com baixos indícios de dor, indo de encontro às necessidades atuais da sociedade dos tempos modernos.

A revisão aqui conduzida suporta a questão de investigação estipulada inicialmente, de que a artroplastia total e reversa do ombro melhoram o movimento da articulação, no entanto, a nível estatístico, não foi possível corroborar completamente com esta teoria.

Sucintamente, considera-se que as amplitudes dos indivíduos melhoram após a intervenção quer da TSA, quer da RSA; observa-se que a TSA não consegue repor os níveis de amplitude conforme os saudáveis; atenta-se que a RSA não apresenta evidências de diferenças para os indivíduos saudáveis e finalmente que as intervenções não apresentam evidência de diferenças entre elas.

Todos os resultados analisados nesta revisão apontam sempre para uma melhoria pós operatória, muitas vezes bastante perto do tido como normal, como é o caso dos artigos que realizam comparações das intervenções estudadas com grupos de controlo sem nenhuma patologia do ombro associada. Os restantes autores conseguiram também evidenciar melhorias no movimento do ombro pós cirurgia com comparações de apenas um só grupo de intervenção em pré e pós intervenção.

Sugere-se assim, a realização de estudos de intervenção neste âmbito com a metodologia de estudos de controlo randomizados, com análises de qualidade com melhor cotação e baixos riscos de viés, com protocolos corretamente definidos, de modo a que estas revisões se tornem ainda mais fiáveis. Amostras de maior número, avaliações semelhantes e mais criteriosas, grupos etários mais definidos e maior comparação de grupos de intervenção tornarão estes estudos mais significativos. Para futuras revisões, a inclusão de estudos controlados e de nível de evidência mais alto irão tornar as revisões mais relevantes no mundo científico, para que seja possível compreender ainda com mais pormenor a eficácia destas intervenções.

## Referências Bibliográficas

- Alta, T. D., de Toledo, J. M., Veeger, H. E., Janssen, T. W., & Willems, W. J. (2014). The active and passive kinematic difference between primary reverse and total shoulder prostheses. *J Shoulder Elbow Surg*, 23(9), 1395-1402. doi:10.1016/j.jse.2014.01.040
- An, K. N., & Chao, E. Y. (1984). Kinematic analysis of human movement. *Ann Biomed Eng*, 12(6), 585-597.
- Anakwenze, O. A., Hsu, J. E., Abboud, J. A., Levine, W. N., & Huffman, G. R. (2011). Recurrent anterior shoulder instability associated with bony defects. *Orthopedics*, 34(7), 538-544; quiz 545-536. doi:10.3928/01477447-20110526-21
- Atalar, A. C., Salduz, A., Cil, H., Sungur, M., Celik, D., & Demirhan, M. (2014). Reverse shoulder arthroplasty: radiological and clinical short-term results. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48(1), 25-31. doi:10.3944/AOTT.2014.3072
- Atoun, E., Van Tongel, A., Hous, N., Narvani, A., Relwani, J., Abraham, R., & Levy, O. (2014). Reverse shoulder arthroplasty with a short metaphyseal humeral stem. *Int Orthop*, 38(6), 1213-1218. doi:10.1007/s00264-014-2328-8
- Baudi, P., Campochiaro, G., Serafini, F., Gazzotti, G., Matino, G., Rovesta, C., & Catani, F. (2014). Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty: comparative study of functional and radiological outcomes in the treatment of acute proximal humerus fracture. *Musculoskelet Surg*, 98 Suppl 1, 19-25. doi:10.1007/s12306-014-0322-3
- Beck, J. D., Irgit, K. S., Andreychik, C. M., Maloney, P. J., Tang, X., & Harter, G. D. (2013). Reverse total shoulder arthroplasty in obese patients. *J Hand Surg Am*, 38(5), 965-970. doi:10.1016/j.jhsa.2013.02.025
- Bishop, J. Y., & Flatow, E. L. (2005). Humeral head replacement versus total shoulder arthroplasty: clinical outcomes--a review. *J Shoulder Elbow Surg*, 14(1 Suppl S), 141S-146S. doi:10.1016/j.jse.2004.09.027
- Bohsali, K. I., Wirth, M. A., & Rockwood, C. A., Jr. (2006). Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 88(10), 2279-2292. doi:10.2106/JBJS.F.00125
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2010). A basic introduction to fixed-effect and random-effects models for meta-analysis. *Res Synth Methods*, 1(2), 97-111. doi:10.1002/jrsm.12
- Buys, L., Boulton-Lewis, G., Tedman-Jones, J., Edwards, H., Knox, M., & Bigby, C. (2008). Issues of active ageing: perceptions of older people with lifelong intellectual disability. *Australas J Ageing*, 27(2), 67-71. doi:10.1111/j.1741-6612.2008.00287.x
- Castricini, R., Gasparini, G., Di Luggo, F., De Benedetto, M., De Gori, M., & Galasso, O. (2013). Health-related quality of life and functionality after reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 22(12), 1639-1649. doi:10.1016/j.jse.2013.01.020
- de Carvalho, R. M., Mazzer, N., & Barbieri, C. H. (2012). Analysis of the reliability and reproducibility of goniometry compared to hand photogrammetry. *Acta Ortop Bras*, 20(3), 139-149. doi:10.1590/S1413-78522012000300003
- Denard, P. J., Raiss, P., Sowa, B., & Walch, G. (2013). Mid- to long-term follow-up of total shoulder arthroplasty using a keeled glenoid in young adults with primary glenohumeral arthritis. *J Shoulder Elbow Surg*, 22(7), 894-900. doi:10.1016/j.jse.2012.09.016
- Drake, G. N., O'Connor, D. P., & Edwards, T. B. (2010). Indications for reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff disease. *Clin Orthop Relat Res*, 468(6), 1526-1533. doi:10.1007/s11999-009-1188-9
- Ek, E. T., Neukom, L., Catanzaro, S., & Gerber, C. (2013). Reverse total shoulder arthroplasty for massive irreparable rotator cuff tears in patients younger than 65 years old: results after five to fifteen years. *J Shoulder Elbow Surg*, 22(9), 1199-1208. doi:10.1016/j.jse.2012.11.016

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

- Favard, L., Levigne, C., Nerot, C., Gerber, C., De Wilde, L., & Mole, D. (2011). Reverse prostheses in arthropathies with cuff tear: are survivorship and function maintained over time? *Clin Orthop Relat Res*, 469(9), 2469-2475. doi:10.1007/s11999-011-1833-y
- Gallinet, D., Clappaz, P., Garbuio, P., Tropet, Y., & Obert, L. (2009). Three or four parts complex proximal humerus fractures: hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: a comparative study of 40 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*, 95(1), 48-55. doi:10.1016/j.otsr.2008.09.002
- Gartsman, G. M., & Edwards, B. T. (2008). *Shoulder Arthroplasty* (1st ed ed.): Saunders Elsevier.
- Gartsman, G. M., Roddey, T. S., & Hammerman, S. M. (2000). Shoulder arthroplasty with or without resurfacing of the glenoid in patients who have osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 82(1), 26-34.
- Gench, B. E., Hinson, M. M., & Harvey, P. T. (1999). *Anatomical kinesiology* (2nd ed.). Dubuque, Iowa: Eddie Bowers Pub.
- Giuseffi, S. A., Streubel, P., Sperling, J., & Sanchez-Sotelo, J. (2014). Short-stem uncemented primary reverse shoulder arthroplasty: clinical and radiological outcomes. *Bone Joint J*, 96-B(4), 526-529. doi:10.1302/0301-620X.96B3.32702
- Gray, H., Williams, P. L., & Gray, H. (1989). *Gray's anatomy* (37th ed.). Edinburgh ; New York: C. Livingstone.
- Guery, J., Favard, L., Sirveaux, F., Oudet, D., Mole, D., & Walch, G. (2006). Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am*, 88(8), 1742-1747. doi:10.2106/JBJS.E.00851
- Hall, S. J. (2007). *Basic biomechanics* (5th ed.). Boston, Mass.: McGraw-Hill.
- Higgins, J. P. T., Green, S., & Cochrane Collaboration. (2008). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Chichester, England ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Holcomb, J. O., Hebert, D. J., Mighell, M. A., Dunning, P. E., Pupello, D. R., Pliner, M. D., & Frankle, M. A. (2010). Reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Shoulder Elbow Surg*, 19(7), 1076-1084. doi:10.1016/j.jse.2009.11.049
- Hozo, S. P., Djulbegovic, B., & Hozo, I. (2005). Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC Med Res Methodol*, 5, 13. doi:10.1186/1471-2288-5-13
- Ingram, D., Engelhardt, C., Farron, A., Terrier, A., & Müllhaupt, P. (2016). Modelling of the human shoulder as a parallel mechanism without constraints. *Mechanism and Machine Theory*, 100, 120-137.
- John, M., Pap, G., Angst, F., Flury, M. P., Lieske, S., Schwyzer, H. K., & Simmen, B. R. (2010). Short-term results after reversed shoulder arthroplasty (Delta III) in patients with rheumatoid arthritis and irreparable rotator cuff tear. *Int Orthop*, 34(1), 71-77. doi:10.1007/s00264-009-0733-1
- Kasten, P., Maier, M., Wendy, P., Rettig, O., Raiss, P., Wolf, S., & Loew, M. (2010). Can shoulder arthroplasty restore the range of motion in activities of daily living? A prospective 3D video motion analysis study. *J Shoulder Elbow Surg*, 19(2 Suppl), 59-65. doi:10.1016/j.jse.2009.10.012
- Kiet, T. K., Feeley, B. T., Naimark, M., Gajju, T., Hall, S. L., Chung, T. T., & Ma, C. B. (2015). Outcomes after shoulder replacement: comparison between reverse and anatomic total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 24(2), 179-185. doi:10.1016/j.jse.2014.06.039
- Killian, M. L., Cavinatto, L., Galatz, L. M., & Thomopoulos, S. (2012). Recent advances in shoulder research. *Arthritis Res Ther*, 14(3), 214. doi:10.1186/ar3846
- Kwon, Y. W., Pinto, V. J., Yoon, J., Frankle, M. A., Dunning, P. E., & Sheikhzadeh, A. (2012). Kinematic analysis of dynamic shoulder motion in patients with reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 21(9), 1184-1190. doi:10.1016/j.jse.2011.07.031
- Leung, B., Horodyski, M., Struk, A. M., & Wright, T. W. (2012). Functional outcome of hemiarthroplasty compared with reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of rotator cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg*, 21(3), 319-323. doi:10.1016/j.jse.2011.05.023

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

- Levy, J. C., Everding, N. G., Gil, C. C., Jr., Stephens, S., & Giveans, M. R. (2014). Speed of recovery after shoulder arthroplasty: a comparison of reverse and anatomic total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 23(12), 1872-1881. doi:10.1016/j.jse.2014.04.014
- Levy, J. C., Virani, N., Pupello, D., & Frankle, M. (2007). Use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty in patients with glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency. *Journal of Bone and Joint Surgery-British Volume*, 89(2), 189-195. doi:10.1302/0301-620X.89B2.18161
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P. C., Ioannidis, J. P., . . . Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*, 339, b2700. doi:10.1136/bmj.b2700
- Lopiz, Y., Garcia-Coiradas, J., Serrano-Mateo, L., Garcia-Fernandez, C., & Marco, F. (2016). Reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fractures in the geriatric patient: results, health-related quality of life and complication rates. *Int Orthop*, 40(4), 771-781. doi:10.1007/s00264-015-3085-z
- Macionis, V. (2013). Reliability of the standard goniometry and diagrammatic recording of finger joint angles: a comparative study with healthy subjects and non-professional raters. *BMC Musculoskelet Disord*, 14, 17. doi:10.1186/1471-2474-14-17
- Mahmood, A., Malal, J. J., & Waseem, M. (2013). Reverse shoulder arthroplasty - a literature review. *Open Orthop J*, 7, 366-372. doi:10.2174/1874325001307010366
- Maier, M. W., Caspers, M., Zeifang, F., Dreher, T., Klotz, M. C., Wolf, S. I., & Kasten, P. (2014). How does reverse shoulder replacement change the range of motion in activities of daily living in patients with cuff tear arthropathy? A prospective optical 3D motion analysis study. *Arch Orthop Trauma Surg*, 134(8), 1065-1071. doi:10.1007/s00402-014-2015-7
- Maier, M. W., Niklasch, M., Dreher, T., Zeifang, F., Rettig, O., Klotz, M. C., . . . Kasten, P. (2014). Motion patterns in activities of daily living: 3- year longitudinal follow-up after total shoulder arthroplasty using an optical 3D motion analysis system. *BMC Musculoskelet Disord*, 15, 244. doi:10.1186/1471-2474-15-244
- Masjedi, M., Lovell, C., & Johnson, G. R. (2011). Comparison of range of motion and function of subjects with reverse anatomy Bayley-Walker shoulder replacement with those of normal subjects. *Hum Mov Sci*, 30(6), 1062-1071. doi:10.1016/j.humov.2010.08.014
- Mattei, L., Mortera, S., Arrigoni, C., & Castoldi, F. (2015). Anatomic shoulder arthroplasty: an update on indications, technique, results and complication rates. *Joints*, 3(2), 72-77. doi:10.11138/jts/2015.3.2.072
- Mitchell, C., Adebajo, A., Hay, E., & Carr, A. (2005). Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ*, 331(7525), 1124-1128. doi:10.1136/bmj.331.7525.1124
- Mulieri, P., Dunning, P., Klein, S., Pupello, D., & Frankle, M. (2010). Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 92(15), 2544-2556. doi:10.2106/JBJS.I.00912
- Mulrow, C. D. (1994). Rationale for systematic reviews. *BMJ*, 309(6954), 597-599.
- Nolan, B. M., Ankersen, E., & Wiater, J. M. (2011). Reverse total shoulder arthroplasty improves function in cuff tear arthropathy. *Clin Orthop Relat Res*, 469(9), 2476-2482. doi:10.1007/s11999-010-1683-z
- Pai, M., McCulloch, M., Gorman, J. D., Pai, N., Enanoria, W., Kennedy, G., . . . Colford, J. M., Jr. (2004). Systematic reviews and meta-analyses: an illustrated, step-by-step guide. *Natl Med J India*, 17(2), 86-95.
- Petscavage, J. M., Ha, A. S., & Chew, F. S. (2012). Current concepts of shoulder arthroplasty for radiologists: Part 1--Epidemiology, history, preoperative imaging, and hemiarthroplasty. *AJR Am J Roentgenol*, 199(4), 757-767. doi:10.2214/AJR.12.8854
- Postacchini, R., Paoloni, M., Carbone, S., Fini, M., Santilli, V., Postacchini, F., & Mangone, M. (2015). Kinematic analysis of reaching movements of the upper limb after total or reverse shoulder arthroplasty. *J Biomech*, 48(12), 3192-3198. doi:10.1016/j.jbiomech.2015.07.002

## A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise

- Puskas, B., Harreld, K., Clark, R., Downes, K., Virani, N. A., & Frankle, M. (2013). Isometric strength, range of motion, and impairment before and after total and reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 22(7), 869-876. doi:10.1016/j.jse.2012.09.004
- Razmjou, H., Bean, A., Macdermid, J. C., van Osnabrugge, V., Travers, N., & Holtby, R. (2008). Convergent validity of the constant-murley outcome measure in patients with rotator cuff disease. *Physiother Can*, 60(1), 72-79. doi:10.3138/physio/60/1/72
- Ricchetti, E. T., Abboud, J. A., Kuntz, A. F., Ramsey, M. L., Glaser, D. L., & Williams, G. R., Jr. (2011). Total shoulder arthroplasty in older patients: increased perioperative morbidity? *Clin Orthop Relat Res*, 469(4), 1042-1049. doi:10.1007/s11999-010-1582-3
- Roy, J. S., MacDermid, J. C., & Woodhouse, L. J. (2010). A systematic review of the psychometric properties of the Constant-Murley score. *J Shoulder Elbow Surg*, 19(1), 157-164. doi:10.1016/j.jse.2009.04.008
- Rybski, M. (2012). *Kinesiology for occupational therapy* (2nd ed.). Thorofare, NJ: SLACK.
- Sanchez-Sotelo, J. (2011). Total shoulder arthroplasty. *Open Orthop J*, 5, 106-114. doi:10.2174/1874325001105010106
- Sebastia-Forcada, E., Cebrian-Gomez, R., Lizaur-Utrilla, A., & Gil-Guillen, V. (2014). Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elbow Surg*, 23(10), 1419-1426. doi:10.1016/j.jse.2014.06.035
- Simone, J. P., Streubel, P. H., Sperling, J. W., Schleck, C. D., Cofield, R. H., & Athwal, G. S. (2014). Anatomical total shoulder replacement with rotator cuff repair for osteoarthritis of the shoulder. *Bone Joint J*, 96-B(2), 224-228. doi:10.1302/0301-620X.96B.32890
- Simovitch, R. W., Gerard, B. K., Brees, J. A., Fullick, R., & Kears, J. C. (2015). Outcomes of reverse total shoulder arthroplasty in a senior athletic population. *J Shoulder Elbow Surg*, 24(9), 1481-1485. doi:10.1016/j.jse.2015.03.011
- Sirriyeh, R., Lawton, R., Gardner, P., & Armitage, G. (2012). Reviewing studies with diverse designs: the development and evaluation of a new tool. *J Eval Clin Pract*, 18(4), 746-752. doi:10.1111/j.1365-2753.2011.01662.x
- Sperling, J. W., Cofield, R. H., & Rowland, C. M. (2004). Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elbow Surg*, 13(6), 604-613. doi:10.1016/S1058274604001296
- Sperling, J. W., Kaufman, K. R., Schleck, C. D., & Cofield, R. H. (2008). A biomechanical analysis of strength and motion following total shoulder arthroplasty. *Int J Shoulder Surg*, 2(1), 1-3. doi:10.4103/0973-6042.39579
- Statz, J. M., Wagner, E. R., Houdek, M. T., Cofield, R. H., Sanchez-Sotelo, J., Elhassan, B. T., & Sperling, J. W. (2016). Outcomes of primary reverse shoulder arthroplasty in patients with morbid obesity. *J Shoulder Elbow Surg*, 25(7), e191-198. doi:10.1016/j.jse.2015.12.008
- Stechel, A., Fuhrmann, U., Irlenbusch, L., Rott, O., & Irlenbusch, U. (2010). Reversed shoulder arthroplasty in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *Acta Orthop*, 81(3), 367-372. doi:10.3109/17453674.2010.487242
- Terry, G. C., & Chopp, T. M. (2000). Functional anatomy of the shoulder. *J Athl Train*, 35(3), 248-255.
- Triplet, J. J., Everding, N. G., Levy, J. C., Formaini, N. T., O'Donnell, K. P., Moor, M. A., & Virrarroel, L. D. (2015). Anatomic and Reverse Total Shoulder Arthroplasty in Patients Older Than 80 Years. *Orthopedics*, 38(10), e904-910. doi:10.3928/01477447-20151002-58
- van den Bekerom, M. P., Geervliet, P. C., Somford, M. P., van den Borne, M. P., & Boer, R. (2013). Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for glenohumeral arthritis: A systematic review of the literature at long-term follow-up. *Int J Shoulder Surg*, 7(3), 110-115. doi:10.4103/0973-6042.118915
- Walker, M., Brooks, J., Willis, M., & Frankle, M. (2011). How reverse shoulder arthroplasty works. *Clin Orthop Relat Res*, 469(9), 2440-2451. doi:10.1007/s11999-011-1892-0

## **A Cinemática do ombro após Artroplastia Total e Reversa – uma Revisão Sistemática com Meta-análise**

- Westermann, R. W., Pugely, A. J., Martin, C. T., Gao, Y., Wolf, B. R., & Hettrich, C. M. (2015). Reverse Shoulder Arthroplasty in the United States: A Comparison of National Volume, Patient Demographics, Complications, and Surgical Indications. *Iowa Orthop J*, 35, 1-7.
- Willis, M., Min, W., Brooks, J. P., Mulieri, P., Walker, M., Pupello, D., & Frankle, M. (2012). Proximal humeral malunion treated with reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 21(4), 507-513. doi:10.1016/j.jse.2011.01.042
- Wooten, C., Klika, B., Schleck, C. D., Harmsen, W. S., Sperling, J. W., & Cofield, R. H. (2014). Anatomic shoulder arthroplasty as treatment for locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*, 96(3), e19. doi:10.2106/JBJS.L.01588
- Young, A. A., Smith, M. M., Bacle, G., Moraga, C., & Walch, G. (2011). Early results of reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 93(20), 1915-1923. doi:10.2106/JBJS.J.00300
- Young, S. W., Segal, B. S., Turner, P. C., & Poon, P. C. (2010). Comparison of functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty in the primary treatment of acute proximal humerus fracture. *ANZ J Surg*, 80(11), 789-793. doi:10.1111/j.1445-2197.2010.05342.x
- Zarkadas, P. C., Throckmorton, T. Q., Dahm, D. L., Sperling, J., Schleck, C. D., & Cofield, R. (2011). Patient reported activities after shoulder replacement: total and hemiarthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 20(2), 273-280. doi:10.1016/j.jse.2010.06.007