

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE – CEFID
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

FERNANDO DE LIMA

EFEITOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL E JOELHO SOBRE O
EQUILÍBRIO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA

FLORIANÓPOLIS - SC

2021

FERNANDO DE LIMA

**EFEITOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL E JOELHO SOBRE O
EQUILÍBRIO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Rosa Neto

FLORIANÓPOLIS - SC

2021

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática
da Biblioteca Setorial do CEFID/UEDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

de Lima, Fernando
EFEITOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL E
JOELHO SOBRE O EQUILÍBRIO POSTURAL : REVISÃO
SISTEMÁTICA / Fernando de Lima. -- 2021.
122 p.

Orientador: Francisco Rosa Neto
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis,
2021.

1. Artroplastia total do quadril. 2. Artroplastia total do joelho. 3.
Equilíbrio Postural. 4. Osteoartrite. I. Rosa Neto, Francisco. II.
Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da
Saúde e do Esporte, Programa de Pós-Graduação em Ciências do
Movimento Humano. III. Título.

FERNANDO DE LIMA

**EFEITOS DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL E JOELHO SOBRE O
EQUILÍBRIO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano, na linha de pesquisa em Gerontomotricidade.

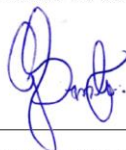
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Francisco Rosa Neto (orientador)

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membros:



Prof. Dr. Gilmar Moraes Santos (membro interno)

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC



Prof. Dr. Valmor Ramos (membro interno)

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC



Dr. Almir Schmitt Netto (membro externo)

Pesquisador independente – (sem filiação)

Florianópolis - SC, 20 de abril de 2021

RESUMO

A osteoartrite (OA) de quadril e joelho é uma das maiores causas de incapacidade física a nível mundial, sendo caracterizada por uma doença articular crônica degenerativa. Ainda, é proposto que a patogênese dessa condição possa estar associada a déficits no equilíbrio postural. Tanto a artroplastia total do quadril (ATQ) quanto de joelho (ATJ) são consideradas efetivas no manejo de casos avançados de OA, promovendo recuperação da função e alívio da dor. Apesar disso, seus efeitos sobre o equilíbrio postural permanecem incertos. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da ATQ e ATJ para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural comparado a condição pré-operatória ou a indivíduos saudáveis. Foram conduzidas duas revisões sistemáticas (RS) acerca do tópico proposto. A primeira RS foi focada em OA do quadril, enquanto a segunda do joelho. Para cada RS, foram elaboradas estratégias de buscas para as seguintes bases de dados: Embase, LILACS, PubMed, Scopus, The Cochrane Library e Web of Science. Foram considerados elegíveis estudos clínicos longitudinais com no mínimo um mês 1 mês de acompanhamento. O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado através da ferramenta *Joanna Briggs Institute critical appraisal tools*. A partir das busca nas literatura, foram identificados 3064 estudos, sendo 1229 relacionados a ATQ e 1835 relacionados a ATJ. Em relação a ATQ, um total de 41 estudos foram considerados elegíveis, dos quais apenas 13 foram incluídos para análise. O risco de viés foi considerado baixo em 8 estudos e moderado em cinco estudos. Ainda, considerando os estudos relacionados a ATJ, 81 foram considerados elegíveis, dos quais 19 foram incluídos para análise. Desses, 13 foram julgados com baixo risco de viés e cinco com moderado risco de viés. Melhoras significativas no equilíbrio postural em comparação com a condição pré-operatória foram observados em três estudos envolvendo a ATQ e 7 envolvendo ATJ. Considerando estudos que incluíram controles saudáveis, resultados comparáveis entre indivíduos submetidos a ATQ e controles foram observados em cinco estudos, enquanto que para ATJ, resultados comparáveis foram observados apenas em um estudo. Desse modo, melhoras relevantes comparadas a condição pré-operatória foram consistentemente observadas tanto para ATQ quanto para ATJ, no entanto, alguns déficits importantes no equilíbrio postural (em especial déficits no equilíbrio estático) ainda puderam ser observados em comparação com indivíduos saudáveis, principalmente nos estudos envolvendo a ATJ.

Palavras-chave: Artroplastia total do quadril. Artroplastia total do joelho. Equilíbrio postural. Controle postural. Controle motor. Osteoartrite.

ABSTRACT

Hip and knee osteoarthritis (OA) is one of the major causes of global physical disability and is characterized as a chronic articular degenerative condition. Moreover, it is proposed that its pathogenesis may be related to deficits in postural balance. Both total hip arthroplasty (THA) and knee arthroplasty (TKA) are considered effective in the management of advanced cases of OA, promoting function recovery and pain relief. Despite THA and TKA being considerably used in Orthopedics for OA management, its effects on postural balance are still unclear. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effects of THA and TKA for primary OA in postural balance compared to preoperative status or to healthy individuals. For this, two systematic reviews (SR) were conducted. The first SR focused on hip OA, whilst the second on knee OA. For each SR, specific search strategies were elaborated considering the following main electronic databases: Embase, LILACS, PubMed, Scopus, The Cochrane Library, and Web of Science. Clinical longitudinal studies (with at least one month of follow-up) were considered eligible for inclusion. The risk of bias of included studies was assessed through the Joanna Briggs Institute critical appraisal tools. Following literature search, a total of 3064 studies were identified, of which 1229 were related to THA and 1835 to TKA. With regards to THA, a total of 41 studies were considered potentially eligible, of which 13 were included for analysis. Risk of bias was considered low in 8 studies and moderate in five. In addition, considering TKA, a total of 81 studies were considered eligible, of which 19 were finally included. From these, 13 were judged with low risk of bias, whilst five were judged with moderate risk. Improvements in postural balance compared to the preoperative status were observed in three studies assessing THA and 7 studies assessing TKA. Considering studies that included a healthy control group, comparable results between individuals undergoing THA and controls were observed in five studies, whilst in studies assessing TKA, comparable results were found only in one study. Therefore, relevant improvements compared to the preoperative status were consistently observed for both THA and TKA, although relevant deficits in postural balance (especially in static balance) could still be found compared to healthy controls, especially considering studies assessing TKA.

Keywords: Total hip arthroplasty. Total knee arthroplasty. Postural balance. Postural control. Motor control. Osteoarthritis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigo 1

- Figura 1 - Diagrama de fluxo da busca na literatura e seleção dos artigos (adaptado de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* e gerado através do programa *Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration*).....43
- Figura 2 - Sumário do risco de viés, avaliado através da ferramenta *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools for Quasi-Experimental Studies*: julgamento dos autores para cada estudo incluído (gerado através do programa *Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration*)..... 44

Artigo 2

- Figura 1 - Diagrama de fluxo da busca na literatura e seleção dos artigos (adaptado de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* e gerado através do programa *Review Manager 5.4, The Cochrane Collaboration*).....87

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

- Tabela 1 - Sumário das características descritivas dos estudos incluídos (n=13)..... 45
- Tabela 2 - Avaliação da certeza na evidência acumulada através do critério GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation)..... 55

Artigo 2

- Tabela 1 - Sumário das características descritivas: estudos com dados antes-e-depois (n= 11).....88
- Tabela 2 - Sumário das características descritivas: estudos com grupo artroplastia e grupo controle saudável (n= 8).....95
- Tabela 3 - Risco de viés avaliado através da ferramenta *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools for Quasi-Experimental Studies*: julgamento dos autores para cada estudo incluído.....102
- Tabela 4 - Avaliação da certeza na evidência acumulada através do critério GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation)... ..103

LISTA DE APÊNDICES

Artigo 1

- Apêndice A - Estratégias de busca adaptadas para múltiplas bases de dados.....56
- Apêndice B - Artigos excluídos e razões para exclusão (n=28).....59

Artigo 2

- Apêndice A - Estratégias de busca adaptadas para múltiplas bases de dados.....104
- Apêndice B - Artigos excluídos e razões para exclusão (n=62).....106

Dissertação

- Apêndice A - Registro do protocolo do Artigo 1.....119
- Apêndice B - Registro do protocolo do Artigo 2..... 120

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	- Artigo publicado durante o mestrado e incluído na dissertação.....	121
Anexo B	- Artigo aceito durante o mestrado e incluído na dissertação.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATJ	Artroplastia total do joelho
ATQ	Artroplastia total do quadril
BBT	<i>Berg Balance Test</i> (do inglês)
BESTest	<i>Balance Evaluation Systems Test</i> (do inglês)
COG	Centro de gravidade
COM	Centro de massa
COP	Centro de pressão
CTISIB	<i>Clinical Test of Sensory Integration for Balance</i> (do inglês)
GRADE	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i> (do inglês)
OQ	Osteoartrite do quadril
PPA	<i>Physiological Balance Profile</i> (do inglês)
PPGCMH	Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano
PRISMA-P	<i>Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols</i> (do inglês)
PROSPERO	<i>International prospective register of systematic reviews</i> (do inglês)
RS	Revisão sistemática
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
±	Mais ou menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	16
1.1	OBJETIVOS.....	19
1.1.1	Objetivo geral.....	19
1.1.2	Objetivos específicos.....	19
1.2	ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO.....	20
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1	PROTOCOLO E REGISTRO.....	21
2.2	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	21
2.3	FONTES DE INFORMAÇÃO.....	22
2.4	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	22
2.5	EXTRAÇÃO DOS DADOS.....	22
2.6	RISCO DE VIÉS DOS ESTUDOS INDIVIDUAIS.....	22
2.7	MEDIDAS SUMÁRIAS.....	23
2.8	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	23
2.9	RISCO DE VIÉS ENTRE OS ESTUDOS.....	23
2.10	ANÁLISES ADICIONAIS.....	24
3	ARTIGO 1.....	25
3.1	INTRODUÇÃO.....	26
3.2	MÉTODOS.....	27
3.2.1	Protocolo e registro.....	27
3.2.2	Créteios de elegibilidade.....	27
3.2.3	Fontes de informação.....	28
3.2.4	Seleção dos estudos.....	28
3.2.5	Coleta de dados.....	29
3.2.6	Risco de viés dos estudos individuais.....	29
3.2.7	Medidas sumárias.....	29
3.2.8	Síntese dos resultados.....	29
3.2.9	Risco de viés entre os estudos.....	30
3.2.10	Análises adicionais.....	30
3.3	RESULTADOS.....	30
3.3.1	Risco de viés dos estudos individuais.....	31

3.3.2	Resultados dos estudos individuais.....	31
3.3.3	Síntese dos resultados.....	33
3.3.4	Risco de viés entre os estudos.....	34
3.3.5	Análises adicionais.....	34
3.4	DISCUSSÃO.....	34
3.4.1	Limitações.....	38
3.5	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS (ARTIGO 1).....	39
4.2	ARTIGO 2.....	64
4.1	INTRODUÇÃO.....	65
4.2	MÉTODOS.....	66
4.2.1	Protocolo e registro.....	66
4.2.2	Crítérios de elegibilidade.....	67
4.2.3	Fontes de informação.....	68
4.2.4	Seleção dos estudos.....	68
4.2.5	Extração dos dados.....	68
4.2.6	Risco de viés dos estudos individuais.....	69
4.2.7	Medidas sumárias.....	69
4.2.8	Síntese dos resultados.....	69
4.2.9	Risco de viés entre os estudos.....	70
4.2.10	Análises adicionais.....	70
4.3	RESULTADOS.....	70
4.3.1	Características dos estudos.....	71
4.3.2	Risco de viés dos estudos individuais.....	71
4.3.3	Resultados dos estudos individuais.....	71
4.3.3.1	<i>Estudos antes-e-depois.....</i>	<i>71</i>
4.3.3.1.1	Medidas clínicas.....	71
4.3.3.1.2	Medidas laboratoriais.....	72
4.3.3.2	<i>Estudos não-randomizados com controles saudáveis.....</i>	<i>73</i>
4.3.3.2.1	Medidas clínicas.....	73
4.3.3.2.2	Medidas laboratoriais.....	74
4.3.4	Síntese dos resultados.....	75
4.3.5	Risco de viés entre os estudos.....	76

4.3.6	Análises adicionais.....	77
4.7	DISCUSSÃO.....	77
4.7.1	Limitações.....	81
4.8	CONCLUSÃO.....	81
	REFERÊNCIAS (ARTIGO 2).....	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS.....	116
	APÊNDICES.....	119
	ANEXOS.....	121

1 INTRODUÇÃO

A fisiopatologia da osteoartrite está relacionada ao equilíbrio dinâmico entre neoformação e degradação da matriz colagenosa, o qual é regulado por diversos mecanismos anabólicos e catabólicos que, até determinado ponto, podem compensar os efeitos danosos da osteoartrite. Uma vez que os efeitos da osteoartrite excedam a capacidade de compensação do sistema, ocorre degradação da matriz colagenosa e, conseqüentemente, a progressão da doença (MICHAEL, SCHLUTER-BRUST e EYSEL, 2010).

A osteoartrite de quadril e joelho é uma doença crônica multifatorial caracterizada por alterações em tecidos cartilagosos, rigidez e sintomatologia dolorosa, podendo ainda, em casos mais avançados, resultar em debilidade (HUSSAIN *et al.*, 2016). De acordo com um estudo global de impacto de doença, o qual objetivou avaliar dados epidemiológicos relacionados a 291 doenças em populações de 187 países entre os anos de 1990 e 2010, a osteoartrite de quadril e joelho ocupou a décima primeira posição no *ranking* de contribuidores para a soma de anos vividos com incapacidade (nesse contexto, qualquer dano à saúde que não seja o óbito) (MURRAY *et al.*, 2012).

No que tange a prevalência dessas condições, é estimado que, a nível mundial, a osteoartrite de joelho acometa aproximadamente 3.8% da população em geral, enquanto que a osteoartrite de quadril em torno de 0.85%, com variações significativas entre homens e mulheres e diferentes faixas etárias (CROSS *et al.*, 2014). Particularmente no Brasil, os dados relacionados a prevalência dessas condições são usualmente relacionados a subgrupos populacionais, tais como indivíduos portadores de obesidade (independentemente da associação com atividades físicas), nos quais a prevalência de osteoartrite de joelho foi estimada em 63.1%, enquanto que a osteoartrite do quadril em 40.8% (PACCA *et al.*, 2018). Apesar disso, um estudo brasileiro reportou que a osteoartrite, englobando nesse contexto diversas articulações, afeta em torno de 4% da população em geral (SENNA *et al.*, 2004).

Apesar de alterações da cartilagem articular e do osso subcondral serem pontos chave para a gradação da severidade da osteoartrite, outras estruturas como ligamentos, músculos periarticulares, nervos e meniscos podem também ser afetadas (BRANDT *et al.*, 2006). Desse modo, variáveis como força muscular, alinhamento do joelho e acuidade proprioceptiva podem estar alteradas em indivíduos portadores de osteoartrite e, conseqüentemente, complicações relacionadas ao equilíbrio postural podem estar presentes (SANCHEZ-RAMIREZ *et al.*, 2013). Devido a isso, alguns estudos têm proposto que uma diminuição do equilíbrio postural pode

ocorrer, potencialmente resultando em limitação de atividades que envolvem a função física (SANCHEZ-RAMIREZ *et al.*, 2013).

O equilíbrio postural é definido como a capacidade de manutenção do centro de massa dentro de uma base de suporte em posição vertical considerando variadas circunstâncias (BRIGGS *et al.*, 1989). O equilíbrio é atingido por uma integração complexa e coordenada de múltiplos sistemas do corpo, incluindo o vestibular, visual, auditório, motor e sistemas pré-motores (HORAK, 1997). Condições que afetam o equilíbrio postural podem resultar em sérias consequências para a função física, levando a injúrias relacionadas a quedas, assim como podem ter um impacto psicológico considerável, levando ao isolamento social, inatividade e depressão (VISSER *et al.*, 2008). Uma avaliação do equilíbrio postural é importante tanto para fins de diagnóstico como de tratamento, sendo que, idealmente, as ferramentas para avaliação devem incluir medidas que sejam: 1) representativas das capacidades funcionais e da qualidade da estratégia postural; 2) sensíveis e seletivas para anormalidades do controle postural; 3) confiáveis e válidas; e 4) fáceis de usar e acessíveis (HORAK, 1987).

Diversas ferramentas estão disponíveis para avaliação do equilíbrio postural, as quais podem ter uma orientação funcional ou fisiológica. As ferramentas com orientação funcional possuem utilidade para documentar a condição de equilíbrio e alterações frente a intervenções; já as ferramentas com orientação fisiológica são relevantes para determinar se uma condição patológica existe e para determinar suas causas (MANCINI e HORAK, 2010). Dentre as ferramentas disponíveis, é possível enquadrá-las em avaliações clínicas, que incluem escores obtidos através de testes como *Berg Balance Test (BBT)* e o *Balance Evaluation Systems Test (BESTest)*, ou, ainda, avaliações laboratoriais, tais como a posturografia (BERG *et al.*, 1992; VISSER *et al.*, 2008; MANCINI e HORAK, 2010). As avaliações laboratoriais usualmente investigam a oscilação postural e incluem variáveis como centro de massa, centro de pressão ou centro de gravidade. Quando combinadas, essas medidas fornecem informações detalhadas em relação ao equilíbrio postural tanto em indivíduos saudáveis quanto em pacientes portadores de condições articulares degenerativas (PAILLARD e NOE, 2015).

Ainda, vale ressaltar que o equilíbrio postural pode ser avaliado em duas condições distintas: 1) condições estáticas, através de testes que avaliam a capacidade de manutenção da posição vertical em circunstâncias como com os olhos fechados ou com perturbações súbitas; ou 2) condições dinâmicas, que envolvem testes que avaliam o controle postural durante a execução voluntária de atividades que requeiram movimento, tais como caminhar ou levantar de uma cadeira (HASSAN, MOCKETT e DOHERTY, 2001). Nesse contexto, vale destacar

que atividades que resultem em uma sobrecarga das articulações dos membros inferiores (tais como exercícios intensos e determinadas exposições ocupacionais) podem compor um fator de risco importante para o desenvolvimento de osteoartrite do quadril e joelho e ter um impacto negativo na qualidade de vida (CANETTI *et al.*, 2020). Apesar da osteoartrite ser uma doença crônica e degenerativa, a implementação precoce de tratamentos conservadores (como fisioterapia e farmacoterapia) pode proporcionar um alívio da sintomatologia e, em alguns casos, retardar a progressão da doença (MICHAEL, SCHLUTER-BRUST e EYSEL, 2010)

Para casos avançados de osteoartrite de quadril e joelho, entretanto, a artroplastia total é atualmente o tratamento de escolha, sendo considerada uma das intervenções mais efetivas para restauração da função articular (VARACALLO *et al.*, 2017). Além disso, é sugerido que os mecanismos pelos quais a artroplastia total possa melhorar o equilíbrio postural estejam relacionados a otimização do espaço articular, alívio da tensão sobre tecidos moles, redução da dor e resolução da inflamação crônica, o que pode resultar em uma melhora da função articular e desempenhando, portanto, papel importante na manutenção do equilíbrio postural (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004). Entretanto, vale destacar que existe uma falta de consenso na literatura sobre os reais efeitos da artroplastia total de quadril e joelho em relação ao equilíbrio postural (SLIWINSKI *et al.*, 2004; VAHTRIK *et al.*, 2014). Isso se deve ao fato de que existem evidências indicando que indivíduos portadores de osteoartrite de quadril e joelho em estágio avançado possam apresentar deficiências importantes no equilíbrio postural que podem persistir mesmo após a intervenção cirúrgica (MOUTZOURI *et al.*, 2017).

Ainda nesse contexto, é estimado que o risco de quedas em indivíduos submetidos a artroplastia total ainda seja elevado, especialmente em populações idosas; entretanto, destaca-se que esse risco, apesar de presente, seja reduzido em comparação com portadores de osteoartrite não-tratada (DI LAURA FRATTURA *et al.*, 2018). Apesar da diminuição discreta no risco de quedas, a artroplastia total pode promover uma maior estabilidade para exercer atividades do dia a dia, especialmente aquelas que dependem dos membros inferiores, como agachar, caminhar ou subir escadas (FERNANDES *et al.*, 2018), potencialmente contribuindo para uma melhor qualidade de vida e satisfação dos pacientes (KAHLENBERG *et al.*, 2018).

Tendo em vista o exposto, faz-se necessária uma síntese e avaliação crítica da evidência disponível na literatura acerca do tema, visando melhor compreender os reais efeitos da artroplastia total de quadril e joelho sobre as diversas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- Avaliar os efeitos da artroplastia total de quadril (ATQ) ou de joelho (ATJ) sobre variáveis relacionadas ao equilíbrio postural em indivíduos portadores de osteoartrite avançada.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar as variáveis avaliadas em cada estudo no que tange o equilíbrio postural, tais como medidas obtidas através de ferramentas clínicas (*e.g.* testes como o BBT ou BESTest) ou laboratoriais (*e.g.* mensurações de centro de massa, de pressão e de gravidade).
- Comparar as medidas sumárias disponíveis em relação as avaliações pré- e pós-operatórias;
- Comparar as medidas sumárias disponíveis em relação aos grupos intervenção e controle saudável (se presente);
- Propor recomendações para a prática clínica e futuras pesquisas com base nos resultados encontrados.

1.2 ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO

A presente dissertação está estruturada no formato de artigos, sendo composta por duas revisões sistemáticas da literatura. Além disso, essa dissertação compõe-se de cinco capítulos, sendo esses: (1) introdução e justificativa, objetivos (geral e específicos) e estruturação do trabalho; (2) materiais e métodos; (3) primeiro artigo, intitulado "Efeitos da artroplastia total de quadril para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural: uma revisão sistemática"; (4) segundo artigo, intitulado "Efeitos da artroplastia total de joelho para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural: uma revisão sistemática"; e (5) considerações finais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 PROTOCOLO E REGISTRO

Foram elaborados protocolos para execução das revisões sistemáticas com base nos itens do relatório “*Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols, PRISMA-P*” (SHAMSEER *et al.*, 2015). Os protocolos foram registrados na plataforma “*International prospective register of systematic reviews, PROSPERO*” com o objetivo de prover transparência sobre o processo de revisão e minimizar o viés de relato (BOOTH *et al.*, 2011).

2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade foram específicos para cada artigo de revisão desenvolvido, no entanto, de um modo geral, foram considerados elegíveis estudos longitudinais (com tempo de acompanhamento de pelo menos um mês) que avaliaram os efeitos da ATQ ou ATJ sobre o equilíbrio postural em adultos com osteoartrite primária avançada. Além disso, foram considerados elegíveis somente os estudos que utilizaram ferramentas específicas e validadas para avaliação do equilíbrio postural. Quando houve comparação com indivíduos saudáveis, as mesmas ferramentas devem ter sido utilizadas para o grupo intervenção e controle. Foram considerados somente estudos publicados no alfabeto Latino Romano e não serão aplicadas restrições sobre data de publicação.

Foram excluídos estudos que: 1) avaliaram crianças ou adolescentes; 2) incluíram indivíduos com osteoartrite secundária (*e.g.* displasia, artrite reumatoide, espondilite anquilosante, osteonecrose, entre outros); 3) participantes com condições que podem afetar o equilíbrio postural (*e.g.* desordens neuromusculares); 4) utilizaram protocolos de artroplastia parcial e/ou unicompartmental; 5) incluíram pacientes que foram previamente submetidos a cirurgias no quadril e/ou joelho; 6) não compararam desfechos relacionados a equilíbrio postural com a condição pré-operatória ou com indivíduos saudáveis (se os dados não estiveram disponíveis separadamente); 7) avaliaram primariamente os efeitos de protocolos de reabilitação específicos (se os dados de protocolos de reabilitação padrões não estiverem disponíveis separadamente); 8) estudos que não utilizaram ferramentas específicas e validadas para avaliação do equilíbrio postural; 9) estudos com menos de um mês de acompanhamento; 10) resumos, revisões, relatos de caso, protocolos, cartas e pesquisas pré-clínicas.

2.3 FONTES DE INFORMAÇÃO

Foram formuladas e adaptadas estratégias de buscas para as seguintes bases de dados bibliográficos: Embase, PubMed, LILACS, SCOPUS, *The Cochrane Library* e *Web of Science*. Uma busca através da literatura cinzenta (publicações não indexadas) foi realizada através do Google Scholar, *Open Grey* e ProQuest. Uma revisão manual das listas de referências dos artigos incluídos foi realizada para identificação de artigos potencialmente relevantes não encontrados através das bases de dados computadorizadas.

2.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

As referências anteriormente identificadas foram gerenciadas através de um programa de computador (EndNote X7, Thomson Reuters, *Philadelphia, United States of America*) e quaisquer registros duplicados foram removidos. Subsequentemente, dois revisores independentes realizaram a etapa da leitura do título e resumo dos artigos através de plataforma Rayyan (Rayyan, *Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar*). Nesta etapa, foram excluídos artigos com base nos critérios de elegibilidade pré-definidos. Após essa etapa, os artigos considerados elegíveis foram lidos na íntegra pelos mesmos dois revisores. Em ambas as etapas, as discordâncias foram resolvidas em uma reunião de consenso e, se necessário, um terceiro revisor foi envolvido no processo. Após a leitura dos textos completos, os artigos excluídos foram acompanhados das respectivas justificativas para exclusão em material suplementar, enquanto os artigos elegíveis foram incluídos para análise.

2.5 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Em cada revisão, dois revisores independentes realizaram o processo de coleta de dados de modo cego. Após esta etapa, todas as informações foram comparadas e analisadas para garantir a integridade dos dados. Foram extraídas informações relativas a: autor, ano de publicação, país, tamanho e características da amostra, tempo de acompanhamento, ferramentas para avaliação de equilíbrio, tipo de artroplastia, tipo de protocolo de reabilitação e principais achados.

2.6 RISCO DE VIÉS DOS ESTUDOS INDIVIDUAIS

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi realizada por dois revisores independentes e cegados através de ferramentas adequadas para cada tipo de estudo, as quais foram desenvolvidas e validadas pelo Instituto Joanna Briggs (disponível em https://joannabriggs.org/ebp/critical_appraisal_tools). Independentemente da ferramenta utilizada, as possíveis respostas para as perguntas focadas foram "sim", "não", "incerto" ou "não aplicável". Os estudos foram julgados com base na porcentagem de respostas "sim" em relação ao total de perguntas aplicáveis, sendo considerados com "alto risco de viés" quando atingiram até 49%; "moderado risco de viés" quando atingiram entre 50% e 69%; ou "baixo risco de viés" quando atingiram mais de 70%. Um programa de computador (*Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark*) foi utilizado para gerar as figuras.

2.7 MEDIDAS SUMÁRIAS

Foram considerados dados contínuos como médias, diferença de médias, diferença de médias estandardizada e suas respectivas medidas de dispersão (tais como desvio padrão ou intervalos de confiança), os quais refletem a diferença entre as avaliações pré- e pós-operatórias e/ou entre grupo intervenção e grupo controle saudável. A significância estatística foi definida em $\alpha=5\%$.

2.8 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Uma síntese qualitativa dos resultados foi realizada. Se os estudos incluídos fossem considerados suficientemente homogêneos em relação a características clínicas dos participantes, protocolos de reabilitação e protocolos cirúrgicos, uma meta-análise foi planejada com utilização do software RevMan 5.4 (*Review Manager 5.4, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark*).

2.9 RISCO DE VIÉS ENTRE OS ESTUDOS

A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada através da comparação entre características dos participantes (*e.g.* idade e sexo), características da intervenção (*e.g.* abordagem cirúrgica e tipo de prótese) e metodologia dos estudos incluídos (*e.g.* ferramentas

utilizadas para avaliação do equilíbrio postural, presença ou ausência de indivíduos saudáveis e tempo de acompanhamento).

2.10 ANÁLISES ADICIONAIS

Uma análise da certeza na evidência acumulada foi realizada com base nos critérios propostos pela abordagem GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*).

3 ARTIGO 1

Artigo publicado no periódico científico Gait & Posture (Anexo A)

Efeitos da artroplastia total do quadril para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural: uma revisão sistemática

Resumo

Introdução: A osteoartrite de quadril é uma das maiores causas de debilidade e, apesar da artroplastia total do quadril ser considerada efetiva no manejo desta condição, seus efeitos no equilíbrio postural permanecem incertos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da artroplastia total de quadril para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural comparado a condição pré-operatória ou a indivíduos saudáveis. **Métodos:** Uma revisão sistemática foi conduzida e através de pesquisas nas seguintes bases de dados: Embase, LILACS, PubMed, Scopus, *The Cochrane Library* e *Web of Science*. Foram considerados elegíveis estudos clínicos randomizados ou não-randomizados. O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado através da ferramenta *Joanna Briggs Institute critical appraisal tools*. **Resultados:** Dentre os 41 estudos potencialmente elegíveis, 13 foram incluídos para síntese qualitativa, dos quais 8 apresentaram baixo risco de viés e cinco moderado risco de viés. Um total de 10 estudos compararam os efeitos da artroplastia total de quadril sobre o equilíbrio postural com indivíduos saudáveis. Dentre esses, cinco estudos reportaram que indivíduos submetidos a artroplastia apresentaram resultados comparáveis aos indivíduos saudáveis, três estudos que indivíduos saudáveis apresentaram melhores escores, e dois estudos que indivíduos submetidos a artroplastia podem apresentar equilíbrio postural prejudicado comparado a indivíduos saudáveis em até três anos de acompanhamento pós-operatório. Os três estudos remanescentes não apresentaram grupo controle saudável, no entanto relataram melhora no equilíbrio postural após a artroplastia quando comparado a condição pré-operatória. **Conclusões:** Efeitos benéficos significativos da artroplastia total de quadril foram consistentemente observados quando comparado à condição pré-operatória, no entanto algumas debilidades no equilíbrio postural ainda puderam ser notadas quando comparado a indivíduos saudáveis. **Relevância:** Os resultados deste estudo podem guiar clínicos em relação a extensão dos efeitos terapêuticos da

artroplastia total de quadril sobre o equilíbrio postural. Além disso, uma padronização das ferramentas de avaliação do equilíbrio pode fortalecer a certeza da evidência acumulada em futuros estudos.

Palavras-chave: Artroplastia total do quadril; equilíbrio postural; controle postural; controle motor; osteoartrite.

3.1 INTRODUÇÃO

A osteoartrite do quadril (OQ) é uma doença crônica de etiologia multifatorial e é geralmente caracterizada pela perda de cartilagem, rigidez e dor, a qual pode frequentemente resultar em debilidade (JUDD *et al.*, 2014). De acordo com o *Global Burden of Disease Study 2010*, o qual objetivou coletar dados epidemiológicos de 291 doenças ao longo de 187 países, a osteoartrite de quadril e joelho foi classificada como o décimo primeiro contribuidor para debilidade a nível global (MURRAY *et al.*, 2012).

Problemas relacionados ao equilíbrio e estabilidade postural em indivíduos são com OQ são passíveis de ocorrer devido a diversos motivos. Primeiramente, em condições osteoartríticas, é possível que ocorra um dano aos receptores presentes na cápsula articular que controlam o equilíbrio postural (JO *et al.*, 2016). Além disso, uma vez que desordens degenerativas são frequentemente unilaterais, a posição da pélvis e da medula espinhal podem estar afetadas em indivíduos com OQ, resultando em uma carga assimétrica sobre os membros inferiores (TRUSZCZYNSKA *et al.*, 2014). Ainda, em indivíduos portadores de OQ, uma perda da força muscular pode estar presente do lado afetado, o qual pode resultar em debilidade em desfechos relacionados ao equilíbrio (RASCH *et al.*, 2007).

O equilíbrio postural é uma função complexa que pode ser avaliado através de diversas ferramentas, as quais podem ser divididas em três domínios: funcional, fisiológico e avaliações quantitativas (*e.g.* posturografia estática ou dinâmica) (TRUSZCZYNSKA *et al.*, 2016). Além disso, alguns parâmetros podem ser utilizados para avaliar com maior enfoque determinados componentes do equilíbrio, tais como centro de massa, centro de pressão e posição postural (PAILLARD e NOE, 2015). Desse modo, essas ferramentas podem providenciar informações detalhadas para a avaliação do equilíbrio postural tanto em indivíduos saudáveis como em portadores de OQ.

O tratamento de escolha atualmente para OQ debilitante e avançada é a artroplastia total de quadril (ATQ), a qual é considerada uma das intervenções mais efetivas para restauração da função do quadril, redução da dor, e melhora na qualidade de vida dos pacientes (KENNON *et al.*, 2003; BOZIC *et al.*, 2009; SHAN *et al.*, 2014). Apesar dos benefícios já estabelecidos da ATQ, existe uma falta de consenso na literatura acerca dos efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural em particular, uma vez que existem relatos de debilidades persistentes quando comparadas a indivíduos saudáveis (JO *et al.*, 2016). Desse modo, o objetivo desta revisão sistemática (RS) foi responder a seguinte pergunta focada: "Entre indivíduos adultos, quais os efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural quando comparado a indivíduos saudáveis e/ou condição pré-operatória?"

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Protocolo e registro

Um protocolo de revisão baseado no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols* (SHAMSEER *et al.*, 2015) foi elaborado e registrado na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (BOOTH *et al.*, 2011), sendo disponibilizado publicamente sobre o registro CRD42018094106. Além disso, o relato desse estudo foi realizado com base no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Checklist* (MOHER *et al.*, 2009).

3.2.2 Critérios de elegibilidade

Estudos que investigaram os efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural foram considerados elegíveis. Todas as ferramentas validadas para avaliação do equilíbrio postural foram aceitas e componentes relacionados ao equilíbrio postural em particular foram considerados, tais como limites de estabilidade funcional, controle do equilíbrio durante uma tarefa ativa ou equilíbrio postural em repouso.

Os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: 1) estudos envolvendo crianças e adolescentes; 2) participantes tratados com ATQ para osteoartrite secundária (*e.g.* displasia do quadril, artrite reumatoide, espondilite anquilosante, osteonecrose, infecções e trauma); 3)

participantes com condições que afetem o equilíbrio postural (*e.g.* desordens neuromusculares e doença de Parkinson); 4) participantes que foram submetidos a artroplastia parcial do quadril, artroplastia de superfície ou cirurgia prévia no quadril; 5) estudos que não compararam desfechos relacionados ao equilíbrio com indivíduos saudáveis ou condição pré-operatória; 6) estudos que avaliaram artroplastia do joelho (se dados separados para quadril não estivessem disponíveis); 7) estudos nos quais o objetivo primário foi avaliar protocolos específicos de fisioterapia; 8) estudos que não avaliaram o equilíbrio postural através de ferramentas validadas; 9) estudos com menos de um mês de acompanhamento; 10) resumos, revisões, relatos de caso, séries de casos, protocolos, opiniões pessoais, cartas e pesquisas laboratoriais; 11) texto completo não disponível.

3.2.3 Fontes de informação

Combinações e truncagens apropriadas de termos foram elaboradas e adaptadas para as seguintes bases de dados: Embase, LILACS, PubMed, Scopus, *The Cochrane Library* e *Web of Science*. Além disso, uma busca parcial na literatura cinzenta foi conduzida nas bases Google Acadêmico, *Open Grey* e ProQuest. Todas as buscas foram realizadas desde o início do período de cobertura até o dia 05 de novembro de 2018. A estratégia de busca detalhada pode ser encontrada no Apêndice A.

Além disso, com base nas recomendações de GREENHALGH e PEACOCK (2005), as listas de referências dos estudos incluídos foram lidas para identificar possíveis artigos relevantes adicionais. As referências foram manejadas e os registros duplicados removidos através de um programa de computador (*EndNote X7, Thomson Reuters*).

3.2.4 Seleção dos estudos

Um processo de seleção de duas fases foi conduzido. Na fase um, foi utilizado um programa online (Rayyan, Qatar Computing Research Institute), no qual dois revisores (F. L. e D. F.) realizaram a leitura dos títulos e resumos de modo independente em busca de artigos potencialmente elegíveis. As discrepâncias foram resolvidas através de uma reunião de consenso e, se necessário, um terceiro revisor (G. M) foi envolvido. Na fase dois, uma leitura do texto completo dos artigos elegíveis foi realizada pelos mesmos revisores; o terceiro revisor

foi novamente envolvido em casos de discordâncias não resolvidas. Os estudos foram incluídos para análise qualitativa quando todos os critérios de elegibilidade fossem atendidos.

3.2.5 Coleta de dados

Dois revisores independentes (F. L. e D. F.) coletaram os dados pertinentes dos estudos incluídos; as informações foram então conferidas para garantir a integridade dos dados. Além disso, os dados coletados englobaram as seguintes características-chave: autores, ano de publicação, país, desenho de estudo, tamanho de amostra, grupos de estudo, média de idade, ferramentas para avaliação do equilíbrio, características da ATQ, tempo de acompanhamento, principais achados e conclusão.

3.2.6 Risco de viés dos estudos individuais

O risco de viés foi avaliado por dois revisores (F. L. e D. F.) utilizando a ferramenta *The Joanna Briggs Institute critical appraisal tools for quasi-experimental studies* (JOANNA BRIGGS INSTITUTE, 2016). Um programa de computador (*Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration*) foi utilizado para gerar as figuras.

3.2.7 Medidas sumárias

Foram consideradas medidas de dados contínuos como médias, diferença de médias e seus respectivos desvios padrões, que medem a diferença absoluta entre o período pré-operatório e os tempos de acompanhamento, assim como entre os grupos intervenção e controle saudável. A significância estatística foi definida em $\alpha=5\%$

3.2.8 Síntese dos resultados

Uma síntese qualitativa dos resultados com base em efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural foi realizada. Uma síntese quantitativa dos dados através de meta-análise estava planejada se os estudos incluídos fossem considerados suficientemente homogêneos.

3.2.9 Risco de viés entre os estudos

A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada através da análise da variabilidade das características dos participantes (*e.g.* idade), características da intervenção (*e.g.* estratégias cirúrgicas e tipo de prótese do quadril) e métodos dos estudos (*e.g.* ferramentas para avaliação do equilíbrio, presença de controles saudáveis e tempo de acompanhamento apropriado).

3.2.10 Análises adicionais

A qualidade da evidência acumulada foi avaliada através dos critérios propostos pelo *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (MANHEIMER, 2012). Uma tabela sumária dos achados foi elaborada através de um programa online (*GRADEpro GDT; the GRADE Working Group*).

3.3 RESULTADOS

Com base nas buscas nas bases de dados eletrônicas, um total de 1229 estudos foram identificados após a remoção dos duplicados. Nenhum estudo da literatura cinzenta foi incluído uma vez que as referências identificadas já estavam presentes nas bases principais. Os revisores avaliaram os títulos e resumos dos artigos; dentre eles, foram considerados elegíveis 41 estudos. Subsequentemente, uma leitura dos textos completos foi realizada e 13 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade (WYKMAN e GOLDIE, 1989; NALLEGOWDA *et al.*, 2003; SLIWINSKI *et al.*, 2004; MAJEWSKI *et al.*, 2005; KANZAKI *et al.*, 2008; LUGADE *et al.*, 2008; CALÒ *et al.*, 2009; NANTEL *et al.*, 2009; RASCH, DALEN e BERG, 2010; HOLNAPY e KISS, 2013; LARKIN *et al.*, 2014; CHANG *et al.*, 2015; POP *et al.*, 2018). Informações adicionais sobre as razões de exclusão após leitura do texto completo está disponível no Apêndice B. O processo completo de identificação, inclusão e exclusão dos estudos foi providenciado na Figura 1.

Dentre os estudos incluídos, dez eram ensaios clínicos não-randomizados com grupos controles saudáveis (NALLEGOWDA *et al.*, 2003; SLIWINSKI *et al.*, 2004; MAJEWSKI *et al.*, 2005; KANZAKI *et al.*, 2008; LUGADE *et al.*, 2008; CALÒ *et al.*, 2009; NANTEL *et al.*, 2009; HOLNAPY e KISS, 2013; LARKIN *et al.*, 2014; POP *et al.*, 2018), dois eram estudos

antes-e-depois (sem indivíduos saudáveis) (RASCH, DALEN e BERG, 2010; CHANG *et al.*, 2015) e um era clínico randomizado (sem indivíduos saudáveis) (WYKMAN e GOLDIE, 1989). Um total de 648 participantes foram envolvidos e aproximadamente metade desses eram mulheres. Os estudos foram publicados entre 1989 (WYKMAN e GOLDIE, 1989) e 2018 (POP *et al.*, 2018) e foram conduzidos no in Canada (NANTEL *et al.*, 2009), Hungria (HOLNAPY e KISS, 2013), Índia (NALLEGOWDA *et al.*, 2003), Itália (CALÒ *et al.*, 2009), Japão (KANZAKI *et al.*, 2008), Polônia (POP *et al.*, 2018), Suécia (WYKMAN e GOLDIE, 1989; RASCH, DALEN e BERG, 2010), Suíça (MAJEWSKI *et al.*, 2005), Estados Unidos da América (SLIWINSKI *et al.*, 2004; LUGADE *et al.*, 2008; LARKIN *et al.*, 2014), e Taiwan (CHANG *et al.*, 2015). O tempo de acompanhamento pós-operatório mínimo foi de 4 meses (LUGADE *et al.*, 2008; CALÒ *et al.*, 2009) e o máximo foi de 5 anos (LARKIN *et al.*, 2014). A as características descritivas dos estudos incluídos estão disponíveis na Tabela 1.

3.3.1 Risco de viés dos estudos individuais

Um total de 8 estudos apresentaram baixo risco de viés (MAJEWSKI *et al.*, 2005; KANZAKI *et al.*, 2008; LUGADE *et al.*, 2008; CALÒ *et al.*, 2009; NANTEL *et al.*, 2009; RASCH, DALEN e BERG, 2010; HOLNAPY e KISS, 2013; POP *et al.*, 2018), enquanto cinco apresentaram moderato risco de viés (WYKMAN e GOLDIE, 1989; NALLEGOWDA *et al.*, 2003; SLIWINSKI *et al.*, 2004; LARKIN *et al.*, 2014; CHANG *et al.*, 2015). Os domínios mais frequentemente relacionados a viés nos estudos foram: 1) mensurações pré- e pós-intervenção dos desfechos; 2) participantes incluídos em comparações recebendo tratamentos/cuidados além da intervenção de interesse; 3) ausência de grupos controle saudáveis. Maiores informações sobre a avaliação do risco de viés estão disponíveis na Figura 2.

3.3.2 Resultados dos estudos individuais

Os efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural foram avaliados por CALÒ *et al.* (2009), o qual relatou que um equilíbrio comparável a indivíduos saudáveis foi observado após quatro meses de acompanhamento. Do mesmo modo, HOLNAPY e KISS (2013) propuseram que tanto a exposição lateral quanto a posterior demonstraram melhoras contínuas nos primeiros 6 meses após a ATQ no que tange o equilíbrio dinâmico comparado a controles saudáveis.

Variáveis relacionadas ao centro de gravidade, como velocidade e deslocamento, foram avaliadas por KANZAKI *et al.* (2008), os quais propuseram que o deslocamento do centro de gravidade foi reduzido em 6 meses após a ATQ, sugerindo melhora no equilíbrio postural. Em contrapartida, LUGADE *et al.* (2008) reportaram que apesar do equilíbrio postural (avaliado através de centro de massa/pressão no ângulo de inclinação) ter apresentado melhora em quatro meses após a ATQ, indivíduos operados não atingiram os mesmos níveis dos indivíduos saudáveis. Além disso, déficits funcionais foram observados no estudo de NANTEL *et al.* (2009), no qual foi sugerido que indivíduos submetidos a ATQ apresentaram menores amplitudes de deslocamento do centro de pressão comparados a controles saudáveis em 6 meses de acompanhamento pós-operatório.

LARKIN *et al.* (2014) investigaram escores de propriocepção em participantes submetidos a ATQ entre um a cinco anos previamente as avaliações do estudo. Ambos os grupos cabeça femoral padrão e cabeça femoral larga apresentaram resultados similares aos controles saudáveis no teste de suporte duplo, sugerindo que indivíduos submetidos a ATQ não apresentaram déficits na propriocepção. Resultados similares foram observados por MAJEWSKI *et al.* (2005), os quais reportaram uma função postural normal comparados a indivíduos saudáveis em um ano de acompanhamento pós-operatório, de acordo com medições por meio de atividades de posição e marcha.

Escore de equilíbrio foram avaliados por NALLEGOWDA *et al.* (2003) através de testes de organização sensorial e limites de estabilidade. Apesar do grupo controle saudável ter obtido uma performance superior aos indivíduos submetidos a artroplastia em todas as variáveis dos testes dinâmicos, nenhum déficit em termos de propriocepção foi encontrado. No entanto, POP *et al.* (2018) relataram que uma deficiência no equilíbrio estático pode ocorrer em indivíduos submetidos a ATQ quando comparados a indivíduos saudáveis mesmo após 24 a 36 meses de acompanhamento pós-operatório. Apesar de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle saudável e ATQ não terem sido observadas por SLIWINSKI *et al.* (2004) no que tange estabilidade dinâmica com suporte único, vale ressaltar que foram observadas diferenças entre os grupos no padrão de estabilidade dinâmica com duplo suporte dos membros.

Comparações entre indivíduos submetidos a ATQ e indivíduos saudáveis não foram realizadas em três estudos (WYKMAN e GOLDIE, 1989; RASCH, DALEN e BERG, 2010; CHANG *et al.*, 2015), portanto uma análise descritiva acerca das comparações com a condição

pré-operatória foi conduzida. Nesse contexto, (CHANG *et al.*, 2015) observaram que os escores do teste de equilíbrio de Berg diminuíram significativamente em 2 semanas de acompanhamento pós-operatório, no entanto foram observadas melhoras graduais, atingindo os maiores escores em 6 meses de acompanhamento.

Com base na oscilação postural em posição bilateral de repouso, RASCH, DALEN e BERG (2010) avaliaram indivíduos antes da ATQ e com acompanhamento pós-operatório de até dois anos. Os autores reportaram que a oscilação postural após ATQ foi reduzida, sugerindo melhora no equilíbrio postural. O estudo de WYKMAN e GOLDIE (1989) avaliou estabilidade postural de próteses cimentadas e não cimentadas em indivíduos submetidos a ATQ. Foram observadas melhoras comparáveis no equilíbrio postural em ambos os grupos em um ano de acompanhamento pós-operatório, no entanto vale ressaltar que resultados inconsistentes foram encontrados em 6 meses de acompanhamento.

3.3.3 Síntese dos resultados

A heterogeneidade clínica e metodológica entre os estudos foi considerada alta devido principalmente a diferentes métodos de exposição em relação a ATQ e diferenças entre os tratamentos de suporte no período pós-cirúrgico. Além disso, não foi observada uma padronização em relação as ferramentas de avaliação, portanto as medidas de efeito não foram diretamente comparáveis. Desse modo, uma síntese quantitativa através de meta-análise não foi considerada apropriada.

Considerando os estudos que incluíram um grupo controle saudável, melhorias significativas no equilíbrio postural de indivíduos submetidos a ATQ foram observados nos estudos de LUGADE *et al.* (2008), CALÒ *et al.* (2009), HOLNAPY e KISS (2013), KANZAKI *et al.* (2008), e LARKIN *et al.* (2014), atingindo níveis similares aos dos controles. Apesar disso, escores superiores em relação ao equilíbrio postural foram observados nos indivíduos saudáveis nos estudos de NALLEGOWDA *et al.* (2003), SLIWINSKI *et al.* (2004) e MAJEWSKI *et al.* (2005). Ainda, alguns déficits no equilíbrio postural foram encontrados nos estudos de NANTEL *et al.* (2009) e POP *et al.* (2018) e quando comparados a indivíduos saudáveis. Em relação aos estudos que não apresentaram grupo controle saudável, melhoras significativas foram observadas nos indivíduos submetidos a ATQ em relação a avaliação pré-

operatória em particular nos estudos de WYKMAN e GOLDIE (1989), RASCH, DALEN e BERG (2010) e CHANG *et al.* (2015).

3.3.4 Risco de viés entre os estudos

Uma heterogeneidade substancial foi observada entre os estudos em relação as ferramentas para avaliação do equilíbrio. Além disso, diferenças nos tempos de acompanhamento e nos protocolos de tratamento de suporte no período pós-operatório (*e.g.* exercícios específicos para reabilitação do equilíbrio) foram preocupações importantes uma vez que essas covariáveis podem potencialmente afetar os resultados.

3.3.5 Análises adicionais

A confiança na evidência acumulada foi considerada muito baixa em virtude de risco de viés e inconsistência entre os estudos. Informações detalhadas sobre essa análise estão disponíveis na Tabela 2.

3.4 DISCUSSÃO

Os potenciais efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural foram avaliados na presente RS. Através de revisão e avaliação crítica da evidência disponível, essa revisão objetivou um melhor entendimento de possíveis déficits no equilíbrio postural e mecanismos compensatórios que podem ocorrer após a cirurgia. Os achados de determinados estudos sugeriram que a ATQ pode contribuir significativamente para a melhora de desfechos relacionados ao equilíbrio considerando um tempo de acompanhamento de dois anos após a cirurgia (MAJEWSKI *et al.*, 2005; KANZAKI *et al.*, 2008; CALÒ *et al.*, 2009; HOLNAPY e KISS, 2013; LARKIN *et al.*, 2014). No entanto, vale ressaltar que alguns déficits ainda puderam ser observados, mesmo a longo prazo, comparado a indivíduos saudáveis (NANTEL *et al.*, 2009; POP *et al.*, 2018). Considerando entre 3 a 5% da população de idosos tem necessidade de realizar ATQ, déficits no equilíbrio postural após a cirurgia são clinicamente relevantes, especialmente em virtude do risco intrínseco de quedas nessa parcela da população (PFORTMUELLER, LINDNER e

EXADAKTYLOS, 2014). Desse modo, os profissionais da saúde devem considerar esses resultados com cautela para providenciar recomendações baseadas em evidências aos pacientes.

Diversos estudos foram excluídos devido ao foco da pesquisa ser a avaliação de protocolos específicos de fisioterapia ou programas de reabilitação (TRUDELLE-JACKSON e SMITH, 2004; JOGI *et al.*, 2015; ZENG *et al.*, 2015; JOGI *et al.*, 2016; PETHE-KANIA *et al.*, 2017). Esses estudos não foram considerados elegíveis devido a possibilidade de atuarem como fatores de confusão no efeito isolado da ATQ sobre desfechos relacionados ao equilíbrio postural. Apesar disso, vale realçar que a descrição insuficiente dos protocolos padrão de manejo pós-operatório não permitiram um julgamento claro acerca da comparabilidade entre os estudos sobre esse tópico; portanto, os participantes podem não terem sido submetidos ao mesmo tipo, intensidade e duração de protocolos de reabilitação considerados "padrões" entre os estudos.

Apesar de estudos que investigaram protocolos específicos de reabilitação terem sido excluídos da presente revisão, uma outra RS com foco em artroplastia total de joelho propôs que esse tipo de treinamento pode ser utilizado como um complemento aos protocolos de fisioterapia padrão e auxiliar na recuperação de função; no entanto, os estudos acerca desse tópico considerando ATQ foram considerados esparsos e insuficientes, portanto mais pesquisas foram recomendadas (DOMINGUEZ-NAVARRO *et al.*, 2018).

Tendo em vista que estudos anteriores demonstraram que fisioterapeutas e cirurgiões tendem a utilizar diferentes ferramentas para avaliar recuperação da função após artroplastias (IMADA *et al.*, 2018), a utilização de diferentes ferramentas para avaliação do equilíbrio foi um tópico de preocupação na presente RS. Nesse contexto, a ausência de padronização inviabiliza uma generalização dos resultados, de modo que uma meta-análise não foi considerada apropriada. Apesar de uma comparação direta entre os resultados não estar indicada, é possível sugerir, de modo geral, que efeitos terapêuticos sobre o equilíbrio postural após a ATQ foram consistentemente observados, especialmente quando comparados a condição pré-operatória (WYKMAN e GOLDIE, 1989; RASCH, DALEN e BERG, 2010; CHANG *et al.*, 2015).

O tempo de acompanhamento também foi um ponto de discussão na presente RS. Apesar de estudos com menos de um mês de acompanhamento terem sido excluídos, é possível argumentar que um tempo de acompanhamento curto pode ser insuficiente para que o corpo se adapte aos novos movimentos ou padrões posturais (OHLENDORF *et al.*, 2015). Além disso,

alguns estudos reportaram somente uma recuperação parcial do equilíbrio postural entre 4 (LUGADE *et al.*, 2008) e 6 meses de acompanhamento (WYKMAN e GOLDIE, 1989; NANTEL *et al.*, 2009). Desse modo, dados no longo prazo são necessários para que os efeitos da ATQ sobre o equilíbrio possam ser avaliados com maior precisão, destacando que resultados em até 6 meses de acompanhamento pós-cirúrgico devem ser interpretados com cautela.

Ainda, dos 13 artigos incluídos, 10 apresentaram grupos controle, dos quais 8 reportaram um pareamento dos controles de acordo com a idade e apenas 3 um pareamento de acordo com o sexo. Uma vez que um pareamento adequado em relação a idade e sexo dos participantes não foi realizado em todos os estudos, isso pode enfraquecer a evidência acerca das comparações entre indivíduos submetidos a ATQ e controles saudáveis.

Diferenças nos parâmetros de equilíbrio após ATQ também podem estar relacionados a invasividade do procedimento cirúrgico (OHLENDORF *et al.*, 2015). Apenas dois estudos utilizaram técnicas cirúrgicas minimamente invasivas (CHANG *et al.*, 2015; POP *et al.*, 2018), no entanto comparações diretas entre procedimentos minimamente invasivos e cirurgias convencionais não foram reportadas. Além disso, uma heterogeneidade substancial foi observada em relação ao local da incisão (*e.g.* exposição anterior, lateral ou posterior). No entanto, dados separados em relação a abordagem cirúrgica estavam disponíveis somente em um estudo, o qual reportou que em indivíduos submetidos a exposição lateral e antero-lateral, o equilíbrio postural dinâmico do membro afetado variou em comparação com o grupo controle em 6 meses de acompanhamento pós-operatório, enquanto que não foram observadas diferenças entre os grupos nesse mesmo tempo de acompanhamento considerando a exposição posterior (HOLNAPY e KISS, 2013). Não houve, no entanto, um consenso acerca de possíveis vantagens da exposição superior entre os estudos, uma vez que indivíduos submetidos a ATQ com exposição posterior demonstraram déficits de equilíbrio comparados a indivíduos saudáveis, tais como fraqueza dos músculos abdutores (NANTEL *et al.*, 2009) ou atrasos na resposta motora (NALLEGOWDA *et al.*, 2003).

Os achados da presente RS sugerem que determinados desfechos relacionados ao equilíbrio podem apresentar melhora independentemente de danos a cápsula articular causada pela capsulotomia durante a ATQ. Pode ser proposto, portanto, que os componentes intracapsulares possa desempenhar uma pequena influência no equilíbrio postural e outros fatores, como receptores musculares, podem potencialmente desempenhar um papel proeminente no senso de posição articular (AROKOSKI *et al.*, 2006). Adicionalmente, algumas

variáveis relacionadas ao tipo de prótese podem afetar desfechos relacionados ao equilíbrio, tais como o diâmetro da cabeça femoral. É proposto na literatura que cabeças femoral largas possam resultar em melhores parâmetros de marcha, estabilizada e força da musculatura abduutora comparada as cabeças femoral convencionais (GIRARD, 2015). Na presente RS, o diâmetro da cabeça femoral foi investigada em dois estudos (NANTEL *et al.*, 2009; LARKIN *et al.*, 2014). Apesar das diferenças nas características das próteses e na reconstrução da articulação entre cabeça femoral larga e recapeamento do quadril, NANTEL *et al.* (2009) propuseram que o componente mais largo da cabeça femoral parece ser um fator mecânico crítico para a estabilidade postural. No entanto, resultados inconsistentes foram observados, uma vez que uma recuperação total da força da musculatura abduutora não foi atingida considerando um acompanhamento de 6 meses. Desse modo, programas de reabilitação mais longos visando a recuperação da força da musculatura abduutora foram recomendados para prevenir quedas e injúrias (NANTEL *et al.*, 2009). Apesar disso, vale ressaltar que LARKIN *et al.* (2014) reportou que um possível efeito superior na melhora da propriocepção considerando cabeça femoral larga ou recapeamento do quadril comparados à ATQ convencional não é suportada.

Apesar da evidência atual não corroborar que ATQ possa reduzir significativamente o risco de quedas comparadas a indivíduos com osteoartrite do joelho ou quadril que não foram submetidos a cirurgia, é importante destacar que o risco de fraturas em indivíduos submetidos a ATQ pode ser menor (SMITH, PEARSON e LATHAM, 2016). Além disso, é importante que sejam avaliados melhoras nas atividades diárias que possam ser afetadas por déficits no equilíbrio postural, tais como levantar de uma cadeira, andar e subir escadas (BUKER *et al.*, 2019). Apesar disso, é possível argumentar que melhoras em desfechos relacionados ao equilíbrio postural possam potencialmente aumentar a qualidade de vida dos pacientes ao providenciar maior estabilidade ao realizar essas atividades.

Houve poucos estudos na presente RS investigando a influência das variáveis suporte único e duplo suporte nos desfechos relacionados ao equilíbrio. Três dos estudos incluídos avaliaram esse tópico (SLIWINSKI *et al.*, 2004; HOLNAPY e KISS, 2013; LARKIN *et al.*, 2014). SLIWINSKI *et al.* (2004) avaliaram a estabilidade dinâmica durante o movimento, não sendo observadas diferenças entre o grupo ATQ e controle saudável considerando suporte único, ao passo que diferenças significativas foram identificadas ao se avaliar duplo suporte. Em contrapartida, HOLNAPY e KISS (2013) não observaram diferenças na posição postural

com duplo suporte grupo entre ambos os grupos. Ainda, somente um único estudo comparou o lado não operado com controles saudáveis (LARKIN *et al.*, 2014). Considerando que os escores de propriocepção do lado não-operado e operado foram virtualmente idênticos após a reabilitação, foi proposto que houve uma completa recuperação após a ATQ. No entanto, comparado aos indivíduos saudáveis, ambos os lados operado e não-operado demonstraram déficits na propriocepção, sugerindo que a deterioração na propriocepção possa estar associada a um processo osteoartrítico assintomático no lado não operado.

Algumas áreas de incerteza ainda estão presentes considerando a literatura atualmente disponível. Em primeiro lugar, uma melhora de desfechos relacionados ao equilíbrio em indivíduos submetidos a ATQ não necessariamente estará acompanhada de um risco reduzido de quedas comparados a indivíduos com OQ que não foram submetidos a esse procedimento. Estudos a longo prazo podem contribuir com o conhecimento atual acerca desse tópico. Uma avaliação formal da qualidade de vida dos indivíduos submetidos a ATQ considerando possíveis déficits no equilíbrio também pode apresentar dados relevantes nesse contexto, portanto futuros estudos são recomendados para melhor explorar esses tópicos.

3.4.1 Limitações

Algumas limitações acerca da presente RS devem ser destacadas. Primeiramente, uma vez que os métodos de avaliação foram consideravelmente heterogêneos, a validade externa dos achados deve ser interpretada com cautela. Segundo, a falta de grupo controle saudável em alguns estudos pode ter sub- ou superestimado os achados. Por último, mensurações tanto no período pré- como pós-operatório não estavam disponíveis em todos os estudos, portanto a magnitude do efeito não pode ser julgada de modo claro.

3.5 CONCLUSÃO

A evidência disponível acerca dos efeitos da ATQ sobre o equilíbrio postural foi considerada heterogênea. De um modo geral, melhoras significativas no período de acompanhamento pós-cirúrgico foram consistentemente observadas comparadas ao condição pré-operatória em particular, no entanto alguns déficits ainda puderam ser observados

comparados a indivíduos saudáveis. Para melhor explorar esse tópico, uma padronização dos futuros estudos acerca das ferramentas de avaliação de equilíbrio é recomendada.

REFERÊNCIAS (ARTIGO 1)

AROKOSKI, J. P. *et al.* Postural control in male patients with hip osteoarthritis. **Gait Posture**, v. 23, n. 1, p. 45-50, 2006.

BOOTH, A. *et al.* An international registry of systematic-review protocols. **Lancet**, v. 377, n. 9760, p. 108-9, 2011.

BOZIC, K. J. *et al.* The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. **J Bone Joint Surg Am**, v. 91, n. 1, p. 128-33, 2009.

BUKER, N. *et al.* Is quality of life related to risk of falling, fear of falling, and functional status in patients with hip arthroplasty? **Physiother Res Int**, p. e1772, 2019.

CALÒ, L. *et al.* Postural control in patients with total hip replacement. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 45, n. 3, p. 327-333, 2009.

CHANG, C. J. *et al.* Recovery of Posture Stability at Different Foot Placements in Patients Who Underwent Minimally Invasive Total Hip Arthroplasty: A One-Year Follow-Up Study. **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 463792, 2015.

DOMINGUEZ-NAVARRO, F. *et al.* Effects of balance and proprioceptive training on total hip and knee replacement rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. **Gait Posture**, v. 62, p. 68-74, 2018.

GIRARD, J. Femoral head diameter considerations for primary total hip arthroplasty. **Orthop Traumatol Surg Res**, v. 101, n. 1 Suppl, p. S25-9, 2015.

GREENHALGH, T.; PEACOCK, R. Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources. **BMJ**, v. 331, n. 7524, p. 1064-5, 2005.

HOLNAPY, G.; KISS, R. M. Impact of the method of exposure in total hip arthroplasty on balancing ability in response to sudden unidirectional perturbation in the first six months of the postoperative period. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 23, n. 3, p. 727-33, 2013.

IMADA, A. *et al.* Physical therapists collect different outcome measures after total joint arthroplasty as compared to most orthopaedic surgeons: a New England study. **Arthroplast Today**, v. 4, n. 1, p. 113-117, 2018.

JO, S. *et al.* Comparison of Balance, Proprioception and Skeletal Muscle Mass in Total Hip Replacement Patients With and Without Fracture: A Pilot Study. **Ann Rehabil Med**, v. 40, n. 6, p. 1064-1070, 2016.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. **JBI critical appraisal checklist for quasi-experimental studies**. The Joanna Briggs Institute 2016.

JOGI, P. *et al.* Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: a randomized clinical trial. **SAGE Open Med**, v. 3, 2015.

JOGI, P. *et al.* Force-plate analyses of balance following a balance exercise program during acute post-operative phase in individuals with total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. **SAGE Open Med**, v. 4, 2016.

JUDD, D. L. *et al.* Strength and functional deficits in individuals with hip osteoarthritis compared to healthy, older adults. **Disabil Rehabil**, v. 36, n. 4, p. 307-12, 2014.

KANZAKI, H. *et al.* The recovery of the walking ability of patients at early stages after total hip arthroplasty from the perspective of the displacement of the center of gravity. **J Phys Ther Sci**, v. 20, n. 4, p. 225-232, 2008.

KENNON, R. E. *et al.* Total hip arthroplasty through a minimally invasive anterior surgical approach. **J Bone Joint Surg Am**, v. 85-A Suppl 4, p. 39-48, 2003.

LARKIN, B. *et al.* Hip resurfacing does not improve proprioception compared with THA. **Clin Orthop Relat Res**, v. 472, n. 2, p. 555-61, 2014.

LUGADE, V. *et al.* Short-term recovery of balance control after total hip arthroplasty. **Clin Orthop Relat Res**, v. 466, n. 12, p. 3051-8, 2008.

MAJEWSKI, M. *et al.* Improvements in balance after total hip replacement. **J Bone Joint Surg Br**, v. 87, n. 10, p. 1337-1343, 2005.

MANHEIMER, E. Summary of Findings Tables: Presenting the Main Findings of Cochrane Complementary and Alternative Medicine-related Reviews in a Transparent and Simple Tabular Format. **Glob Adv Health Med**, v. 1, n. 1, p. 90-1, 2012.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Ann Intern Med**, v. 151, n. 4, p. 264-9, W64, 2009.

MURRAY, C. J. *et al.* Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2197-223, 2012.

NALLEGOWDA, M. *et al.* Balance and gait in total hip replacement - A pilot study. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 82, n. 9, p. 669-677, 2003.

NANTEL, J. *et al.* Postural balance during quiet standing in patients with total hip arthroplasty with large diameter femoral head and surface replacement arthroplasty. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 90, n. 9, p. 1607-12, 2009.

OHLENDORF, D. *et al.* The impact of a total hip replacement on jaw position, upper body posture and body sway. **Cranio**, v. 33, n. 2, p. 107-114, 2015.

PAILLARD, T.; NOE, F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 891390, 2015.

PETHE-KANIA, K. *et al.* The follow-up posturography in rehabilitation after total hip arthroplasty. **Acta Bioeng Biomech**, v. 19, n. 1, p. 97-104, 2017.

PFORTMUELLER, C. A.; LINDNER, G.; EXADAKTYLOS, A. K. Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. **Minerva Med**, v. 105, n. 4, p. 275-81, 2014.

POP, T. *et al.* The Assessment of Static Balance in Patients after Total Hip Replacement in the Period of 2-3 Years after Surgery. **Biomed Res Int**, 2018.

RASCH, A. *et al.* Reduced muscle radiological density, cross-sectional area, and strength of major hip and knee muscles in 22 patients with hip osteoarthritis. **Acta Orthop**, v. 78, n. 4, p. 505-10, 2007.

RASCH, A.; DALEN, N.; BERG, H. E. Muscle strength, gait, and balance in 20 patients with hip osteoarthritis followed for 2 years after THA. **Acta Orthop**, v. 81, n. 2, p. 183-8, 2010.

SHAMSEER, L. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. **BMJ**, v. 349, p. g7647, 2015.

SHAN, L. *et al.* Total hip replacement: a systematic review and meta-analysis on mid-term quality of life. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 22, n. 3, p. 389-406, 2014.

SLIWINSKI, M. M. *et al.* Dynamic stability during walking following unilateral total hip arthroplasty. **Gait Posture**, v. 19, n. 2, p. 141-7, 2004.

SMITH, T. O.; PEARSON, M.; LATHAM, S. K. Are people following hip and knee arthroplasty at greater risk of experiencing a fall and fracture? Data from the Osteoarthritis Initiative. **Arch Orthop Trauma Surg**, v. 136, n. 6, p. 865-72, 2016.

TRUDELLE-JACKSON, E.; SMITH, S. S. Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 85, n. 7, p. 1056-1062, 2004.

TRUSZCZYNSKA, A. *et al.* Characteristics of selected parameters of body posture in patients with hip osteoarthritis. **Ortop Traumatol Rehabil**, v. 16, n. 3, p. 351-60, 2014.

TRUSZCZYNSKA, A. *et al.* The effect of unilateral osteoarthritis of the hip on postural balance disorders. **Hip Int**, v. 26, n. 6, p. 567-572, 2016.

WYKMAN, A.; GOLDIE, I. Postural stability after total hip replacement. **Int Orthop**, v. 13, n. 4, p. 235-238, 1989.

ZENG, R. M. *et al.* A randomized controlled trial: Preoperative home-based combined Tai Chi and Strength Training (TCST) to improve balance and aerobic capacity in patients with total hip arthroplasty (THA). **Arch Gerontol Geriatr**, v. 60, n. 2, p. 265-271, 2015.

Figura 1 (Artigo 1) - Diagrama de fluxo da busca na literatura e seleção dos artigos (adaptado de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis e gerado através do programa Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration).

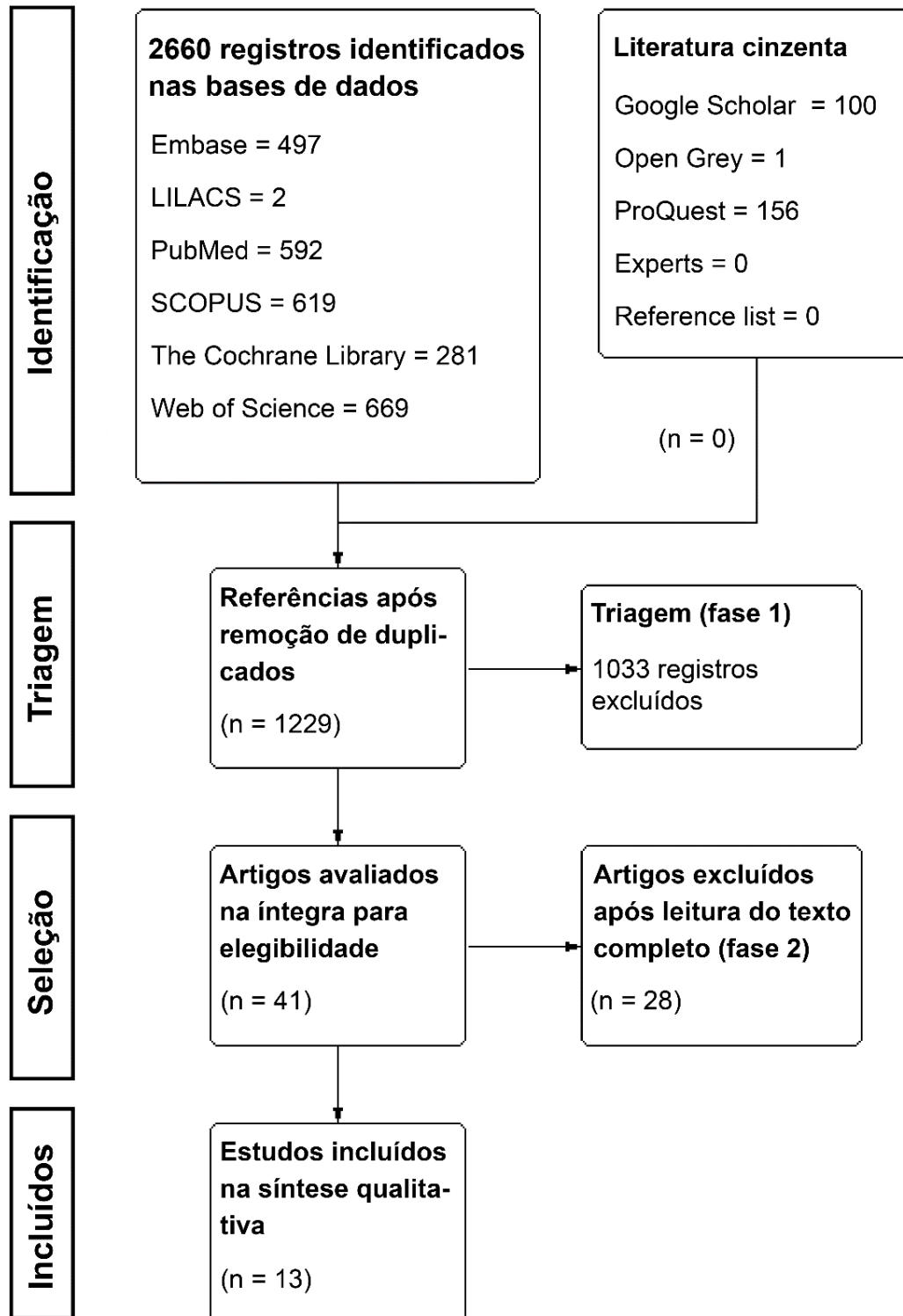


Figura 2 (Artigo 1) - Sumário do risco de viés, avaliado através da ferramenta Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools for Quasi-Experimental Studies: julgamento dos autores para cada estudo incluído (gerado através do programa Review Manager 5.3, The Cochrane Collaboration).

Calò et al. (2009)	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Chang et al. (2015)	+	?	?	-	+	+	+	+	+
Holnapy et al. (2013)	+	+	?	+	+	+	+	+	+
Kanzaki et al. (2008)	+	+	?	+	-	+	+	+	+
Larkin et al. (2014)	+	+	?	+	-	+	+	+	+
Lugade et al. (2008)	+	+	?	+	+	+	+	+	+
Majewski et al. (2005)	+	+	+	+	?	+	+	+	+
Nallegowda et al. (2003)	+	-	?	+	-	+	+	+	+
Nantel et al. (2009)	+	+	?	+	-	+	+	+	+
Pop et al. (2018)	+	+	?	+	-	+	+	+	+
Rasch et al. (2010)	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Sliwinski et al. (2004)	+	?	?	+	-	+	+	+	+
Wykman et al. (1989)	+	+	?	-	+	+	+	+	?
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]

Escores

(+) Sim (baixo risco)

(?) Incerto

(-) Não (alto risco)

1. Está claro no estudo o que é "causa" e o que é "efeito" (i.e. não há confusão acerca de qual variável vem primeiro)?
2. Os participantes incluídos em comparações eram similares?
3. Os participantes incluídos em comparações receberam tratamentos similares além da intervenção de interesse?
4. Existia um grupo controle?
5. Foram realizadas múltiplas mensurações do desfecho tanto pré- quanto pós-intervenção/exposição?
6. O acompanhamento estava completo e, se não, as diferenças entre os grupos foram adequadamente descritas e analisadas?
7. Os desfechos dos participantes incluídos em comparações foram mensurados da mesma maneira?
8. Os desfechos foram mensurados de maneira confiável?
9. Foram utilizadas análises estatísticas apropriadas?

Tabela 1 (Artigo 1) - Sumário das características descritivas dos estudos incluídos (n=13).

ESTUDO	POPULAÇÃO			CARACTERÍSTICAS DA INTERVENÇÃO		PRINCIPAIS ACHADOS	CONCLUSÃO	
	Autor (Ano); País Desenho de estudo	Amostra (n/feminino)	Grupos (n/feminino)	Média de idade (±DP) em anos	Ferramentas para avaliação do equilíbrio	Características da ATQ		Tempo de follow-up
Calò et al. (2009); Itália <i>Estudo não-randomizado</i>	43 (23F)	Controles saudáveis 20 (10F) ATQ 23 (13F)	Controles saudáveis 62.27±13.9 ATQ 62.27±13.9	Posturografia dinâmica - <i>Equi-Test Dynamic Posturography System by NeuroCom (Int. Inc., Clackamas, Oregon, USA).</i>	- ATQ foi realizada com exposição lateral e prótese não-cimentada. - Protocolo de reabilitação padrão de 4 semanas.	4 meses após ATQ	1. Escores de equilíbrio (p>0.05) <i>Controles saudáveis</i> 78.16±3.53 ATQ 75.54±8.11 2. Somatosensorial (p>0.05) <i>Controles saudáveis</i> 97.78±4.65 ATQ 97.16±4.44 3. Visual (p>0.05) <i>Controles saudáveis</i> 90.39±5.77 ATQ 87.81±9.04 4. Vestibular (p>0.05) <i>Controles saudáveis</i> 73.94±10.20 ATQ 70.86±9.94	Os dados sugerem um controle postural normal e respostas simétricas em pacientes submetidos a ATQ comparado aos controles saudáveis.

							5. Preferencial (p>0.05)		
							<i>Controles saudáveis</i>		
							96.46±6.03		
							ATQ		
							95.48±6.27		
Chang et al. (2015); Taiwan <i>Estudo antes-e-depois</i>	23 (13F)	ATQ 23	ATQ 60±9.9	Plataforma de pressão (RSscan <i>International Co., Belgium</i>)	- Todas as ATQ foram realizadas pelo mesmo cirurgião experiente. - Todas as ATQ foram minimamente invasivas com pequenas variações no número e local das incisões.	T0) Pré-cirúrgico T1) 2 semanas T2) 6 semanas T3) 3 meses T4) 6 meses T5) 1 ano	Teste de equilíbrio de Berg T0) 44.6±7.3 T1) 36.4±12.9 T2) 41.4±7.9 T3) 47.7±4.7 T4) 53.2±1.9 T5) 52.5±3.3 p<0.01	Os escores do teste de Berg diminuíram significativamente e (p<0.05) em 2 semanas e aumentaram gradualmente, atingindo os maiores escores em 6 meses.	
Holnapy et al. (2013); Hungria <i>Estudo não-randomizado</i>	117 (58F)	Controles saudáveis 45 (22F) ATQ (exposição lateral direta) 25 (13F) ATQ (exposição antero-lateral) 22 (11F) ATQ (exposição posterior) 25 (12F)	Controles saudáveis 60.9±3.2 (M) 60.4±4.1 (F) ATQ (exposição lateral-direta) 60.4±2.4 (M) 59.9±3.4 (F) ATQ (exposição antero-lateral) 61.3±3.4 (M) 62.1±2.4 (F) ATQ (exposição posterior) 61.2±2.9 (M)	Equilíbrio dinâmico – Dispositivo PosturoMed (Haider-Bioswing GmbH, Weiden, Germany)	- Os pacientes foram operados através da: 1) exposição lateral direta convencional, com remoção da cápsula articular; 2) exposição antero-lateral, também com remoção da cápsula; e 3) exposição posterior, com preservação da cápsula. - A reabilitação dos pacientes foi supervisionada com base em um protocolo previamente determinado pelo mesmo fisioterapeuta até a décima segunda semana de pós-operatório.	T0) Pré-cirúrgico T1) 6 semanas T2) 12 semanas T3) 6 meses	Equilíbrio bipodal Controles saudáveis 4.65±0.33 (M) 4.99±0.29 (F) ATQ exposição lateral direta T0) 3.40±0.55 (M) T3) 4.47±0.27 (M) p<0.05 (vs controles) T0) 3.49±0.50 (F) T3) 4.79±0.31 (F) p<0.05 (vs controles) ATQ exposição antero-lateral T0) 3.45±0.52 (M) T3) 4.49±0.25 (M) p<0.05 (vs controles) T0) 3.53±0.48 (F) T3) 4.81±0.30 (F) p<0.05 (vs controles) ATQ exposição posterior T0) 3.44±0.41 (M) T3) 4.73±0.25 (M)	O equilíbrio dinâmico de pacientes operados com exposição lateral direta e antero-lateral melhorou significativamente e nos primeiros 6 meses de acompanhamento. O equilíbrio dinâmico em relação a exposição posterior melhorou mais rapidamente do que ambos os outros métodos de exposição.	

60.8±3.0 (F)

p<0.05 (vs controles)
 T0) 3.58±0.39 (F)
 T3) 4.97±0.27 (F)
 p<0.05 (vs controles)

Kanzaki et al. (2008); Japão	20 (9F)	Controles saudáveis 11F ATQ 9F	Controles saudáveis 46.3±12.4 ATQ 48.9±8.24	Centro de gravidade (COG) tridimensional - Deslocamento - Volume do deslocamento	- Todas as cirurgias foram realizadas através da exposição antero-lateral (método de Dall) com próteses não-cimentadas. - Todos os pacientes foram submetidos a um protocolo predeterminado de 4 semanas de reabilitação.	T1) 4 semanas T2) 6 meses	Deslocamento do COG Controles saudáveis Lateral (cm): 3.26±0.67 cm Horizontal (cm): 3.26±0.67 cm Vertical (cm): 3.26±0.67 cm Volume do deslocamento (cm ³): 29.6±11.2 ATQ (T1) vs controles Lateral (cm): 3.48±1.11 (NS) Horizontal (cm): 2.67±0.46 (p<0.05) Vertical (cm): 4.36±1.06 (NS) Volume do deslocamento (cm ³): 43.8±29.1 (NS) ATQ (T2) vs controles Lateral (cm): 2.51±0.55 (p<0.05) Horizontal (cm): 2.14±0.32 (NS) Vertical (cm): 3.61±0.79 (NS) Volume do deslocamento (cm ³): 20.0±8.01 (p<0.05)	O deslocamento do COG durante um ciclo de marcha foi significativamente e reduzido durante o acompanhamento de 6 meses de pós-operatório.
---------------------------------	---------	---	--	---	--	------------------------------	--	---

Larkin et al. (2014); Estados Unidos da América <i>Estudo não-randomizado</i>	75 (35F)	Controles saudáveis 25 (10F) ATQ (cabeça femoral padrão) 25 (13F) ATQ (cabeça femoral larga) 25 (12F)	Controles saudáveis 48.7±6.6 ATQ (cabeça femoral padrão) 53.6±5.0 ATQ (cabeça femoral larga) 53.3±6.3	Equilíbrio dinâmico PROPRIO 5000 (<i>Perry Dynamics, Decatur, IL, USA</i>)	- Como critério de elegibilidade, os pacientes devem ter sido submetidos a ATQ entre 1 e 5 anos antes do estudo. - Um grupo controle também foi estabelecido, sendo que os indivíduos deste grupo não foram submetidos a nenhuma cirurgia de reconstrução prévia do quadril.	Mínimo: 1 ano Máximo: 5 anos	Equilíbrio bipodal Escores de propriocepção Controles saudáveis 807.0±44.7 ATQ (standard femoral head) 802.7±39.9 p=0.25 (vs controles) ATQ (large femoral head) 826.3±69.6 p=0.94 (vs controles)	Ambos os grupos obtiveram escores similares aos do grupo controle saudável nos testes de equilíbrio dinâmico bipodal.
Lugade et al. (2008); Estados Unidos da América <i>Estudo não-randomizado</i>	30 (11F)	Controles saudáveis 10 (5F) ATQ 20 (6F)	Controles saudáveis 59.9±5.3 ATQ 57.0±5.2	- Sistema de câmeras (<i>Motion Analysis Corp, Santa Rosa, CA</i>) - Plataformas de força (<i>Advanced Mechanical Technologies Inc, Watertown, MA</i>)	- Todos os pacientes foram submetidos a ATQ com exposição anterior (n=12) ou lateral (n=8). - Os pacientes receberam próteses não-cimentadas (n=17) ou cimentadas (n=3) (<i>Zimmer Inc, Warsaw, IN</i>). - Todos os pacientes receberam protocolos idênticos de reabilitação pelo mesmo fisioterapeuta durante o período do estudo.	T0) Pré-cirúrgico T1) 6 semanas T2) 16 semanas	Os pacientes submetidos a ATQ tiveram melhora no equilíbrio em 16 semanas de acompanhamento pós-operatório. Os pacientes submetidos a ATQ tiveram uma menor inclinação no ângulo medial (p=0.0084) e uma maior inclinação no ângulo posterior (p=0.0247).-	Apesar do equilíbrio postural ter apresentado melhoras, os pacientes submetidos a ATQ não atingiram os níveis dos controles saudáveis em 16 semanas após a cirurgia.
Majewski et al (2005); Suíça <i>Estudo não-randomizado</i>	24 (NR)	Controles saudáveis 50 (NR), pareamento por sexo ATQ 24 (11F)	Controles saudáveis NR, pareamento por idade ATQ 67.0±6.2	Sensores de velocidade angular (giroscópios fibro-ópticos) <i>SwayStar</i>	- Todos os pacientes foram submetidos ao mesmo tipo de ATQ, recebendo prótese com um componente acetabular <i>press-fit</i> (<i>Zimmer, Winterthur,</i>	T0) Pré-cirúrgico T1) 4 meses T2) 1 ano	1) O equilíbrio ao andar sobre barreiras e ao levantar melhoraram significativamente após a ATQ e se aproximaram dos	Um equilíbrio postural próximo a normalidade foi observado em 12 meses, sugerindo que a ATQ restaurou com

				<i>balance system (Balance International Innovations GmbH, Iseltwald, Switzerland)</i>	Switzerland) e um componente femoral MS-30 cimentado (Zimmer) inserido através da técnica transgluteal com o paciente em posição supina. - Todas as cirurgias foram realizadas por um cirurgião experiente ou sobre supervisão do mesmo. - Após a cirurgia, todos os pacientes foram mobilizados com uso de muletas no primeiro dia pós-operatório.		valores observados nos controles saudáveis considerando um acompanhamento de 12 meses. 2) A velocidade de rolagem excedeu os valores do grupo controle considerando o acompanhamento de 12 meses 3) A amplitude de rolagem angular permaneceu maior no grupo ATQ comparado ao grupo controle para tarefas com barreira.	sucesso a mobilidade e controle articular nesses pacientes.
Nallegowda et al. (2003); Índia <i>Estudo não-randomizado</i>	60 (10F)	Controles saudáveis 30 (5F) ATQ 30 (5F)	Controles saudáveis NR, pareamento por idade ATQ 40.9 (NR)	Smart Balance Master (version 7, Neurocom International, Clackamas, OR)	- Tanto casos unilaterais, bilaterais, cimentados ou não-cimentados foram incluídos no estudo. - Todos os pacientes foram submetidos a exposição postero-lateral. - ATQ unilateral constituiu a maioria dos casos (n=26).	A duração média desde a cirurgia até a avaliação de acompanhamento foi de 271 dias.	SOT (escores de equilíbrio) Controles saudáveis SOT-1: 91.65±5.40 SOT-2: 91.71±2.47 SOT-3: 91.35±3.65 SOT-4: 80.52±11.38 SOT-5: 64.08±10.40 SOT-6: 61.11±8.05 ATQ SOT-1: 93.03±2.72 (NS) SOT-2: 91.65±2.01 (NS) SOT-3: 87.06±6.54 (p=0.01) SOT-4: 79.21±8.54 (NS) SOT-5: 60.37±13.33 (NS)	Comparado aos controles saudáveis pareados por idade e sexo, os pacientes submetidos a ATQ não apresentaram déficits de propriocepção. No teste dinâmico, o grupo controle saudável apresentou melhores resultados em todas as variáveis investigadas.

SOT-6: 54.12±17.83
(p=0.04)

Limites de estabilidade

Controles saudáveis

RT (seg): 0.90±0.28

MV (deg/sec):

3.98±1.22

DC (%): 87.77±3.16

MXE

(%):98.51±3.68

EPE (%): 88.28±7.61

ATQ

RT (seg): 1.11±0.25

(p=0.004)

MV (deg/seg):

2.50±0.71 (p=0.001)

DC (%): 78.31±9.47

(p=0.001)

MXE (%):

82.81±9.50

(p=0.001)

EPE (%):

65.49±11.35

(p=0.001)

Nantel et al. (2009); Canadá	28 (9F)	Controles saudáveis 14 (6F) ATQ (cabeça femoral larga) 14 (3F)	Controles saudáveis 44.5±8.7 ATQ (cabeça femoral larga) 50.8±5.8	Plataforma de força (<i>AMTI forceplate</i>)	- Três cirurgiões experientes realizaram todas as cirurgias através da exposição posterior. - No grupo cabeça femoral larga, foi utilizado um componente femoral não cimentado (Metasul) e um componente acetabular Durom. - Após a cirurgia, todos os pacientes foram	Tempo de acompanhamento entre 5 e 7 meses	Controles RMS-COP (AP): 5.77±2.37 RMS-COP (ML): 2.56±0.86 RMS-COM (AP): 5.52±2.42 RMS-COM (ML): 2.30±0.87 Força dos músculos abdutores (%): 105.0±16.0 ATQ (cabeça femoral larga)	Pacientes submetidos a ATQ não recuperaram a força dos músculos abdutores em 6 meses de acompanhamento. Essa menor força da musculatura pode ser responsável por uma menor amplitude de
------------------------------	---------	---	---	---	--	---	---	---

					submetidos a um programa de reabilitação de 12 semanas, incluindo exercícios isométricos e de alongamento.		RMS-COP (AP): 5.01±1.16 (NS) RMS-COP (ML): 1.92±0.89 (p=0.04) RMS-COM (AP): 4.75±1.14 (NS) RMS-COM (ML): 1.77±0.89 (NS) Força dos músculos (%): 88.0±17.0 (p=0.04)	deslocamento do COP na direção ML comparado aos controles.
Pop et al. (2018); Polónia <i>Estudo não-randomizado</i>	103 (62F)	Controles saudáveis 48 (31F) ATQ 55 (31F)	Controles saudáveis 58.0±6.2, pareamento por idade ATQ 56.3±8.7	Equilíbrio estático Plataforma de força (<i>stabilometric force platform</i>)	- Todos os pacientes foram submetidos a ATQ através da exposição lateral e prótese não cimentada. - Todas as cirurgias foram minimamente invasivas (preservação da cápsula articular) realizadas pela mesma equipe de cirurgiões. - O programa de reabilitação constituiu de um protocolo padrão de 4 semanas, incluindo exercícios para musculatura do quadril, alongamento, progressivo carregamento de peso, andar de muletas e um programa educacional sobre as complicações e limitações pós-cirúrgicas.	Tempo médio desde a cirurgia: 29.2 meses Mínimo: 24 meses Máximo: 36 meses	1) Houve diferenças estatisticamente significativas no deslocamento e velocidade do COP na direção ML entre o ATQ e o grupo controle considerando o teste com olhos abertos. 2) Maiores valores para ambos os parâmetros supracitados foram observados no grupo de estudo. 3) Diferença significativas foram observadas significativas também foram observadas em alguns parâmetros considerado o teste com olhos fechados. 4) Todos os parâmetros estabilométricos avaliados, com exceção da área de	Os parâmetros de equilíbrio estático em pacientes submetidos a ATQ apresentaram deficiências em até 2-3 anos de acompanhamento pós cirúrgico comparado aos indivíduos saudáveis pareados por idade.

							trajeto de COP, foram significativamente maiores no grupo ATQ.	
Rasch et al. (2010); Suécia	22 (18F)	ATQ 22 (18F)	ATQ 67.0±7.0	Plataforma de força (<i>MuscleLab</i> ; <i>Ergotest</i> , <i>Langesund</i> , <i>Norway</i>)	- Dois tipos de próteses foram utilizadas não cimentadas (Bi-metric; Biomet Inc., Warsaw, IN) (n=8) e cimentadas (CPT; Zimmer Inc., Warsaw, IN) (n = 12). - Todos os pacientes completaram 10 sessões semanais de treinamento em grupo após a cirurgia, e exercícios em casa foram encorajados. - Um protocolo padrão de reabilitação utilizando o peso do paciente como resistência foi utilizado.	T0) Pré-cirúrgico T1) 6 meses T2) 2 anos	ATQ (T0) Oscilação sagital (OA): 4.5±1.6 Oscilação sagital (OF): 6.1±2.6 Oscilação lateral (OA): 3.0±1.6 Oscilação lateral (OF): 4.1±2.2 ATQ (T1) Oscilação sagital (OA): 3.9±1.2 Oscilação sagital (OA): 4.6±1.3 Oscilação lateral (OF): 2.4±0.9 Oscilação lateral (CF): 2.8±0.9 ATQ (T2) Oscilação sagital (OA): 3.5±0.7 Oscilação sagital (OA): 4.6±1.3 Oscilação lateral (OF): 2.0±0.7 Oscilação lateral (CF): 2.6±1.0 Valor de P (ANOVA de um fator) Oscilação sagital (OA): p=0.04 Oscilação sagital (OF): p<0.001	A oscilação postural em repouso com suporte bipodal foi reduzida após a ATQ. A interpretação natural desse resultado seria que a estabilidade postural deficiente devido a osteoartrite melhorou após a ATQ.

Oscilação lateral
(OA): p=0.04
Oscilação lateral
(OF): p=0.006

Sliwinski et al. (2004); Estados Unidos da América <i>Estudo não-randomizado</i>	32 (20F)	Controles saudáveis 16 (11F) ATQ 16 (9F)	Controles saudáveis 74±5.7 ATQ 70.9±4.2	Sistema VICON 370 (version 3.0, Oxford Metrics, England) com 6 câmeras infravermelho	- Os indivíduos recrutados tinham no mínimo 2 meses de acompanhamento pós-operatório, finalizaram os protocolos de reabilitação e estavam aptos a carregar peso. - 14 dos 16 pacientes apresentaram próteses cimentadas, enquanto 2 não-cimentadas.	- Dez pacientes submetidos a ATQ tiveram 2-3 meses de acompanhamento pós-cirúrgico. - Um paciente cada teve acompanhamento de 6, e 7 meses. - Um paciente teve um acompanhamento de 2 anos.	Controles (estabilidade dinâmica unipodal [cm]) Direito: 3.52±1.40 Esquerdo: 3.17±1.02 Controles (estabilidade dinâmica bipodal [%]) Direito: 47.6±6.7* Esquerdo: 55.5±7.3* ATQ (estabilidade dinâmica unipodal [cm]) Operado: 3.67±1.14 Não-operado: 4.36±1.45 ATQ (estabilidade dinâmica bipodal [%]) Operado: 54.2±4.7* Não-operado: 52.3±5.0* *p<0.01	Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas considerando a estabilidade dinâmica unipodal entre os grupos, os resultados indicaram que houve diferença no padrão de estabilidade dinâmica bipodal entre o grupo ATQ e controle saudável.
Wykman et al. (1989); Suécia <i>Estudo randomizado*</i> <i>*Considerando que este estudo não</i>	21 (11F)	ATQ (cimentada) 10 (5F) ATQ (não-cimentada) 11 (6F)	ATQ (cimentada) 65.1±NR ATQ (não-cimentada) 61.5±NR	Plataforma circular (Statometer) com 3 cantilevers igualmente distribuídos.	- 10 pacientes receberam próteses Charnley fixadas com cimento. A prótese foi inserida através de exposição lateral. - 11 pacientes receberam próteses HP-Garches (Howmedica)	T0) Pré-cirúrgico T1) 6 meses T2) 1 ano	1) Em pacientes submetidos a ATQ com a prótese Charnley, a área da oscilação postural variou de 9 a 24 unidades (média de 32 unidades) antes da cirurgia. Um ano	Os pacientes demonstraram melhoras na estabilidade postural em um ano após a ATQ. Apesar disso, os achados em 6 meses de

<p>apresentou controles saudáveis, para as análises de equilíbrio, foi considerado um desenho de estudo antes-e-depois</p>	<p>não-cimentadas. Uma exposição postero-lateral foi utilizada. - Capsulectomia foi realizada em ambos os grupos.</p>	<p>após a cirurgia, a área da oscilação postural variou de 7 a 47 unidades (média 21 unidades). 2) Em pacientes com a prótese não cimentada HP-garches, a área da oscilação postural variou de 14 a 161 unidades (média 64 unidades) antes da cirurgia. Um ano após a cirurgia, a área variou de 6 a 93 unidades (média 29 unidades). 3) Não houve diferenças significativas entre os grupos de estudo considerando a área de oscilação postural em 12 meses de acompanhamento. Ainda, os resultados em 6 meses de acompanhamento pós-operatório não demonstraram nenhum padrão consistente em relação aos valores pré-operatórios.</p>	<p>acompanhamento apresentaram variabilidade considerada e sem um padrão consistente.</p>
--	---	---	---

Legenda: AP: Antero-posterior; ATQ: Artroplastia total do quadril; COG: Centro de gravidade; COM: Centro de massa; COP: Centro de pressão; DC: *Directional control*; DP: Desvio padrão; EPE: *Endpoint excursion*; F: Feminino; M: Masculino; ML: Medio-lateral; MV: *Maximum velocity*; MXE: *Maximum excursion*; NS: Não significativo; OA: olhos abertos; OF: olhos fechados; ROM: *Range of motion*; RMS: *Root mean square*; RT: *Reaction time*; SOT: *Sensory organization test*.

Tabela 2 (Artigo 1) – Avaliação da certeza na evidência acumulada através do critério GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation).

Nº de estudos	Design de estudo	Avaliação da qualidade				Nº de indivíduos		Qualidade	
		Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outros	ATQ		Indivíduos saudáveis
Equilíbrio postural									
13	Não-randomizados	sério ^a	sério ^b	não sério	não sério	nenhum	379	269	⊕○○○ MUITO BAIXA

Legenda:

ATQ: Artroplastia total do quadril

^a Três estudos incluídos não compararam os resultados com controles saudáveis. Além disso, existem ressalvas importantes quanto a disponibilidade de dados relacionados a mensurações dos desfechos tanto nos períodos pré- como pós-operatórios, não permitindo, portanto, um julgamento claro acerca desse tópico.

^b Houve uma heterogeneidade substancial no que tange as ferramentas para avaliação de equilíbrio e tempos de acompanhamento. Além disso, foram observados resultados conflitantes entre os estudos incluídos.

Apêndice A (Artigo 1) – Estratégias de busca adaptadas para múltiplas bases de dados.

Base de dado	Estratégia de busca
Embase	<p>#1 = ('hip arthroplasty'/exp OR 'hip arthroplasty' OR 'hip arthroplasties'/exp OR 'hip arthroplasties' OR 'hip replacement'/exp OR 'hip replacement' OR 'hip replacements'/exp OR 'hip replacements' OR 'hip prosthesis implantation' OR 'hip prosthesis implantations' OR 'hip prosthetic' OR 'hip prosthetics' OR 'prosthetic hip') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim)</p> <p>#2 = (balance OR 'balancing ability' OR 'balancing abilities' OR equilibrium OR 'postural ability' OR 'postural abilities' OR 'postural stability' OR 'postural control' OR 'postural instability' OR 'static stability' OR 'dynamic stability' OR 'gait stability' OR 'gait analysis' OR 'gait analyses') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim)</p> <p>#3 = #1 AND #2</p>
LILACS	<p>(tw:(("Artroplastia de Quadril" OR "Artroplastias de Quadril" OR "prótese de quadril" OR "próteses de quadril" OR "artroplastia total de quadril" OR "artroplastias totais de quadril" OR "prótese total de quadril" OR "próteses totais de quadril" OR "artroplastia de reemplazo de cadera" OR "artroplastias de reemplazo de cadera" OR "prótesis de cadera"))) AND (tw:(("Equilíbrio Postural" OR equilibrio OR "controle postural" OR "balance postural" OR "estabilidade dinâmica" OR "estabilidade estática" OR "estabilidade de marcha" OR "análise de marcha" OR "análises de marcha" OR "estabilidad dinámica" OR "estabilidad estática" OR "estabilidad de marcha" OR "análisis de marcha"))) AND (instance:"regional") AND (db:("LILACS"))</p>
PubMed	<p>("Arthroplasty, Replacement, Hip"[MeSH Terms] OR "Hip Prosthesis"[MeSH Terms] OR "hip arthroplasty" OR "hip arthroplasties" OR "hip replacement" OR "hip replacements" OR "hip prosthesis implantation" OR "hip prosthesis implantations" OR "prosthetic hip" OR "hip prosthetic" OR "hip prosthetics" OR "prosthetic hip") AND ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability" OR "gait stability" OR "gait analysis" OR "gait analyses")</p>
SCOPUS	<p>TITLE-ABS-KEY("hip arthroplasty" OR "hip arthroplasties" OR "hip replacement" OR "hip replacements" OR "hip prosthesis implantation" OR "hip</p>

	prosthesis implantations" OR "prosthetic hip" OR " hip prosthetic" OR "hip prosthetics" OR "prosthetic hip") AND TITLE-ABS-KEY(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability" OR "gait stability" OR "gait analysis" OR "gait analyses")) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE,"ar") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"ip"))
The Cochrane Library (Trials)	#1 = ('hip arthroplasty' or 'hip arthroplasties' or 'hip replacement' or 'hip replacements' or 'hip prosthesis implantation' or 'hip prosthesis implantations' or 'prosthetic hip' or ' hip prosthetic' or 'hip prosthetics' or 'prosthetic hip') #2 = (balance or 'balancing ability' or 'balancing abilities' or equilibrium or 'postural ability' or 'postural abilities' or 'postural stability' or 'postural control' or 'postural instability' or 'static stability' or 'dynamic stability' or 'gait stability' or 'gait analysis' or 'gait analyses') #3 = #1 and #2
Web of Science	(TS=("hip arthroplasty" OR "hip arthroplasties" OR "hip replacement" OR "hip replacements" OR "hip prosthesis implantation" OR "hip prosthesis implantations" OR "prosthetic hip" OR " hip prosthetic" OR "hip prosthetics" OR "prosthetic hip") AND TS=(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability" OR "gait stability" OR "gait analysis" OR "gait analyses")) AND DOCUMENT TYPES: (Article)
Literatura cinzenta	
Google Acadêmico	("hip arthroplasty" OR "hip replacement" OR "prosthetic hip" OR "hip prosthetics") AND (balance OR "balancing ability" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural stability" OR "postural control" OR "dynamic stability" OR "static stability")
Open Grey	("hip arthroplasty" OR "hip arthroplasties" OR "hip replacement" OR "hip replacements" OR "hip prosthesis implantation" OR "hip prosthesis implantations" OR "prosthetic hip" OR " hip prosthetic" OR "hip prosthetics" OR "prosthetic hip") AND (balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural

control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability" OR "gait stability" OR "gait analysis" OR "gait analyses")

ProQuest all("hip arthroplasty" OR "hip arthroplasties" OR "hip replacement" OR "hip replacements" OR "hip prosthesis implantation" OR "hip prosthesis implantations" OR "prosthetic hip" OR " hip prosthetic" OR "hip prosthetics" OR "prosthetic hip") AND all(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability" OR "gait stability" OR "gait analysis" OR "gait analyses")

Apêndice B (Artigo 1) - Artigos excluídos e razões para exclusão (n=28).

Referência	Autores	Razão para exclusão
1	Belaid et al. (2007)	9
2	Brauner et al. (2014)	9
3	D'Amico et al. (2006)	5
4	Eyvazov et al. (2016)	3
5	Jo et al. (2016)	2
6	Jogi et al. (2017)	5
7	Jogi et al. (2015)	7
8	Jogi et al. (2016)	7
9	Karampinas et al. (2014)	5
10	Longworth et al. (2018)	5
11	Lord et al. (1976)	11
12	Lum et al. (2018)	10
13	Miranda et al. (2018)	5
14	Murphy et al. (2018)	5
15	O'Connor et al. (2018)	5
16	Oehlert et al. (2004)	5
17	Ohlendorf et al. (2015)	9
18	Perron et al. (2003)	5
19	Pethe-Kanie et al. (2017)	7
20	Rougier et al. (2008)	9
21	Szymanski et al. (2012)	2
22	Talis et al. (2008)	6
23	Trudelle-Jackson et al. (2002)	5
24	Trudelle-Jackson et al. (2004)	7
25	Wykman et al. (1986)	12
26	Zancolli, E. (1974)	11
27	Zeng et al. (2015)	7
28	Zhang et al. (2015)	11

Legenda: 1) Amostras que incluíram crianças e adolescentes; 2) Amostras que incluíram participantes tratados com ATQ para osteoartrite secundária (e.g. displasia do quadril, artrite reumatoide, espondilite anquilosante,

osteonecrose, infecções e trauma); 3) Amostras que incluíram participantes com condições que afetem o equilíbrio postural (*e.g.* desordens neuromusculares e doença de Parkinson); 4) Estudos em que os participantes foram submetidos a artroplastia parcial do quadril, artroplastia de superfície ou cirurgia prévia no quadril; 5) Estudos que não compararam desfechos relacionados ao equilíbrio com indivíduos saudáveis ou condição pré-operatória; 6) Estudos que avaliaram artroplastia do joelho (se dados separados para quadril não estivessem disponíveis); 7) Estudos nos quais o objetivo primário foi avaliar protocolos específicos de fisioterapia; 8) Estudos que não avaliaram o equilíbrio postural através de ferramentas validadas; 9) Estudos com menos de um mês de acompanhamento; 10) Resumos, revisões, relatos de caso, séries de casos, protocolos, opiniões pessoais, cartas e pesquisas laboratoriais; 11) Texto completo não disponível.

Referências (Apêndice B – Artigo 1)

BELAID, D. et al. Clinical and posturographic comparison of patients with recent total hip arthroplasty - Balance control after hip arthroplasty. *Revue De Chirurgie Orthopedique Et Reparatrice De L Appareil Moteur*, v. 93, n. 2, p. 171-180, 2007.

BRAUNER, T. et al. Can measures of limb loading and dynamic stability during the squat maneuver provide an index of early functional recovery after unilateral total hip Arthroplasty? *Arch Phys Med Rehabil*, v. 95, n. 10, p. 1946-1953, 2014.

D'AMICO, M. et al. Balance lower limb loads and 3D spine modifications after total hip joint replacement: effects of leg length discrepancy correction. *Stud Health Technol Inform*, v. 123, p. 409-14, 2006.

EYVAZOV, K. et al. Effects of total hip arthroplasty on spinal sagittal alignment and static balance: a prospective study on 28 patients. *Eur Spine J*, v. 25, n. 11, p. 3615-3621, 2016.

JO, S. et al. Comparison of Balance, Proprioception and Skeletal Muscle Mass in Total Hip Replacement Patients With and Without Fracture: A Pilot Study. *Ann Rehabil Med*, v. 40, n. 6, p. 1064-1070, 2016.

JOGI, P.; OVEREND, T.; KRAMER, J. Comparisons of clinically based outcome measures and laboratory-based outcome measure for balance in patients following total hip and knee arthroplasty. *Orthop Res Rev*, v. 9, p. 23-33, 2017.

JOGI, P. et al. Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *SAGE Open Med*, v. 3, 2015.

JOGI, P. et al. Force-plate analyses of balance following a balance exercise program during acute post-operative phase in individuals with total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *SAGE Open Med*, v. 4, 2016.

KARAMPINAS, P. K. et al. Confronting hip resurfacing and big femoral head replacement gait analysis. *Orthop Rev*, v. 6, n. 1, p. 5221, 2014.

LONGWORTH, J. A.; CHIOSTA, S.; FOUCHER, K. C. Inter-joint coordination of kinematics and kinetics before and after total hip arthroplasty compared to asymptomatic subjects. *J Biomech*, v. 72, p. 180-186, 2018.

LORD, G. et al. A posturographic study of total prostheses in the lower limb. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, v. 62, n. 3, p. 363-374, 1976.

LUM, Z. C.; DORR, L. D. Restoration of center of rotation and balance of THR. *J Orthop*, v. 15, n. 4, p. 992-996, 2018.

MIRANDA, S. F. D. et al. Influence of total hip arthroplasty on sagittal lumbar - pelvic balance: evaluation of radiographic parameters. *Rev Bras Ortop*, 2018.

MURPHY, B. P. D. et al. What Is the Impact of Advancing Age on the Outcomes of Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty*, v. 33, n. 4, p. 1101-+, 2018.

O'CONNOR, J. D. et al. Long-term hip loading in unilateral total hip replacement patients is no different between limbs or compared to healthy controls at similar walking speeds. *J Biomech*, v. 80, p. 8-15, 2018.

OEHLERT, K.; HASSENPFUG, J. Coordinative abilities of arthroplasty patients. *Zeitschrift für Orthopädie*, v. 142, n. 6, p. 679-684, 2004.

OHLENDORF, D. et al. The impact of a total hip replacement on jaw position, upper body posture and body sway. *Cranio*, v. 33, n. 2, p. 107-114, 2015.

PERRON, M.; MALOUIN, F.; MOFFET, H. Assessing advanced locomotor recovery after total hip arthroplasty with the timed stair test. *Clin Rehabil*, v. 17, n. 7, p. 780-786, 2003.

PETHE-KANIA, K. et al. The follow-up posturography in rehabilitation after total hip arthroplasty. *Acta Bioeng Biomech*, v. 19, n. 1, p. 97-104, 2017.

ROUGIER, P. et al. Quiet postural control of patients with total hip arthroplasty following joint arthritis. *Motor Control*, v. 12, n. 2, p. 136-50, 2008.

SZYMANSKI, C. et al. Functional performance after hip resurfacing or total hip replacement: a comparative assessment with non-operated subjects. *Orthop Traumatol Surg Res*, v. 98, n. 1, p. 1-7, 2012.

TALIS, V. L. et al. Asymmetric leg loading during sit-to-stand, walking and quiet standing in patients after unilateral total hip replacement surgery. *Clin Biomech*, v. 23, n. 4, p. 424-33, 2008.

TRUDELLE-JACKSON, E.; EMERSON, R.; SMITH, S. Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year postsurgery. *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 32, n. 6, p. 260-7, 2002.

TRUDELLE-JACKSON, E.; SMITH, S. S. Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 85, n. 7, p. 1056-1062, 2004.

WYKMAN, A.; GOLDIE, I. Postural Stability in Patients with Arthrosis of the Hip - before and after Total Hip-Replacement. *Acta Orthop Scand*, v. 57, n. 3, p. 269-270, 1986.

ZANCOLLI, E. Dynamic balance in total hip replacement. *Boletines y Trabajos de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatologia*, v. 39, n. 5, p. 425-438, 1974.

ZENG, R. M. et al. A randomized controlled trial: Preoperative home-based combined Tai Chi and Strength Training (TCST) to improve balance and aerobic capacity in patients with total hip arthroplasty (THA). *Arch Gerontol Geriatr*, v. 60, n. 2, p. 265-271, 2015.

ZHANG, L.; PANG, W.; WU, B. The relationship between postural balance in the sagittal plane and the lower extremity muscle strength in individuals with unilateral total hip replacement. *Chinese Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 30, n. 5, p. 462-466, 2015.

4 ARTIGO 2

Artigo aceito no periódico científico *Gait & Posture* (Anexo B)

Efeitos da artroplastia total de joelho para osteoartrite primária no equilíbrio postural: uma revisão sistemática

Resumo

Introdução: A osteoartrite de joelho (ATJ) está usualmente relacionada a deficiências na função física. A artroplastia total de joelho é considerada um procedimento efetivo para casos avançados de osteoartrite do joelho, entretanto a literatura não é consensual no que tange seus efeitos sobre o equilíbrio postural. **Objetivos:** Avaliar os efeitos da ATJ para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural comparado a condição pré-operatória ou a indivíduos saudáveis. **Métodos:** Estudos clínicos longitudinais (com pelo menos um mês de acompanhamento) foram considerados elegíveis e selecionados em um processo de duas fases. Foram realizadas buscas em seis bases de dados, complementadas por três bases da literatura cinzenta. O risco de viés foi avaliado através da ferramenta "*Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools*". **Resultados:** Um total de 19 estudos foram incluídos para síntese qualitativa, dos quais a maioria foi julgado com um baixo risco de viés (n=14), enquanto que os restantes (n=5) apresentaram um risco moderado. Desses, a maioria (n=11) avaliou os efeitos da ATJ comparado a condição pré-operatória, dos quais 7 reportaram melhoras relevantes no equilíbrio postural, dois uma melhora parcial, e dois nenhuma melhora. Os estudos remanescentes (n=8) incluíram um grupo controle saudável para comparação e, apesar de melhoras no equilíbrio postural terem sido consistentemente observadas, apenas um estudo reportou medições de equilíbrio postural comparáveis as dos controles. **Conclusões:** A maioria dos estudos reportou melhoras relevantes (especialmente em medidas clínicas de equilíbrio postural) em comparação à condição pré-operatória, entretanto, vale ressaltar que inconsistências foram encontradas em virtude da variabilidade entre as amostras dos estudos, ferramentas de avaliação e tempos de acompanhamento. Apesar disso, déficits persistentes no equilíbrio postural foram comumente observados em comparação aos indivíduos saudáveis.

Palavras-chave: Artroplastia total do joelho; equilíbrio postural; controle postural; controle motor; osteoartrite.

4.1 INTRODUÇÃO

A osteoartrite de joelho é uma doença crônica multifatorial caracterizada por degeneração articular, rigidez e sintomatologia dolorosa, a qual, em estágios avançados, pode potencialmente resultar em debilidade física (HUSSAIN *et al.*, 2016). É proposto na literatura que a osteoartrite afeta em sua maioria mulheres e que sua prevalência aumenta consideravelmente com a idade (BUSIJA *et al.*, 2010). De acordo com o estudo *Global Burden of Disease 2010* (MURRAY *et al.*, 2012), o qual avaliou dados epidemiológicos de 187 países em relação a 291 doenças entre os anos de 1990 e 2010, a osteoartrite de quadril e joelho foi considerada como o décimo primeiro contribuidor em termos de anos vividos com presença de incapacidade.

Apesar da degeneração articular ser considerada um fator chave no que tange a etiologia e progressão da osteoartrite, alterações em estruturas adjacentes como osso subcondral, cápsula sinovial, músculos periarticulares, terminações sensoriais nervosas, meniscos (se presente) e ligamentos de sustentação devem ser consideradas como fatores iniciadores ou perpetuadores na patogenia da osteoartrite de origem não-traumática (BRANDT *et al.*, 2006). Nesse aspecto, tendo em vista as alterações supracitadas, fraqueza muscular, instabilidade do joelho e inexactidão proprioceptiva são rotineiramente documentadas em indivíduos com osteoartrite e, conseqüentemente, o controle postural é usualmente afetado (SANCHEZ-RAMIREZ *et al.*, 2013).

O controle postural é uma função complexa que consiste em diversos subcomponentes que regulam dois principais mecanismos: orientação postural e equilíbrio postural (HORAK, 2006). Enquanto a orientação postural é relacionada ao controle ativo do alinhamento do corpo, tônus musculares, e referências visual e interna (AMBLARD *et al.*, 1985), o equilíbrio postural se refere a coordenação de estratégias motossensoriais, as quais objetivam estabilizar o centro de massa do indivíduo considerando tanto perturbações autoprovocadas ou externas (BERG *et al.*, 1992).

O equilíbrio postural pode ser avaliado através de diversas ferramentas, as quais podem ter uma orientação funcional (*e.g.* *Berg Balance test* BBT], *Clinical Test of Sensory Integration*

for Balance [CTISIB]), que focam em determinar se um déficit no equilíbrio postural existe, ou uma orientação fisiológica (e.g. *Balance Evaluation Systems Test* [BESTest], *Physiological Balance Profile* [PPA]), que visam determinar as causas subjacentes de déficits no equilíbrio postural (MANCINI e HORAK, 2010). Vale ressaltar que as ferramentas anteriormente citadas podem ser categorizadas dentro das avaliações clínicas, no entanto, avaliações laboratoriais (e.g. posturografia) também podem ser utilizadas para investigação de déficits no equilíbrio postural (BERG *et al.*, 1992; VISSER *et al.*, 2008). As medidas laboratoriais comumente utilizadas para avaliação de oscilação postural incluem centro de massa (COM), centro de pressão (COP) e/ou centro de gravidade (COG); quando combinadas, essas medidas podem providenciar informações relevantes em relação ao equilíbrio postural tanto em indivíduos com doenças degenerativas quanto em indivíduos saudáveis (PAILLARD e NOE, 2015).

A artroplastia total de joelho (ATJ) é considerada um dos procedimentos com maiores taxas de sucesso dentro da Ortopedia e está usualmente associada a desfechos favoráveis em indivíduos com osteoartrite de joelho em estágio avançado (VARACALLO *et al.*, 2017). De um modo geral, preditores comumente associados com a satisfação do paciente em relação a ATJ são o reestabelecimento da função e alívio da sintomatologia dolorosa (KAHLENBERG *et al.*, 2018). Apesar dos benefícios já estabelecidos pela literatura em relação a ATJ, há relatos de déficits funcionais persistentes comparados a indivíduos saudáveis, especialmente no que tange o equilíbrio postural (PETHES, BEJEK e KISS, 2015; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015; FERNANDES *et al.*, 2018). Desse modo, o objetivo dessa revisão sistemática (RS) foi responder a seguinte pergunta focada: "Entre indivíduos adultos, quais são os efeitos da ATJ sobre o equilíbrio postural comparado a condição pré-operatória e/ou a indivíduos saudáveis?"

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Protocolo e registro

Um protocolo de pesquisa foi elaborado com base no "*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols*" (SHAMSEER *et al.*, 2015), o qual foi registrado na plataforma online "*Prospective Register of Systematic Reviews*" (BOOTH *et al.*, 2011) sobre o número de registro CRD42020172428. Além disso, para o relato desta RS, foram

seguidas as recomendações do "*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement*" (MOHER *et al.*, 2009).

4.2.2 Critérios de elegibilidade

Estudos que investigaram os efeitos da ATJ para osteoartrite primária sobre o equilíbrio postural, comparados a condição pré-operatória e/ou a indivíduos saudáveis, foram considerados elegíveis para inclusão nessa RS. Além disso, os estudos devem ter utilizados ferramentas validadas e específicas para avaliação do equilíbrio postural. Somente estudos publicados no alfabeto Latino-Romano foram considerados. Não foram aplicadas restrições quanto ao período de publicação.

Além disso, os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: 1) estudos que incluíram crianças e/ou adolescentes ou em que a amostra foi composta pelos mesmos participantes entre diferenças publicações (amostras duplicadas); 2) estudos em que os participantes foram submetidos a ATJ devido a osteoartrite secundária (por exemplo, devido a artrite reumatoide, displasia do joelho, espondilite anquilosante, infecção, osteonecrose, trauma, entre outros); 3) estudos em que os participantes apresentavam condições que afetam o equilíbrio postural (por exemplo, acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, doenças neuromusculares, entre outros); 4) estudos que incluíram participantes submetidos a artroplastia unicompartimental/unicondilar ou que incluíram dados de outras articulações como quadril e tornozelos (se dados separados para joelho não estivessem disponíveis); 5) estudos em que os participantes foram submetidos a cirurgia prévia no joelho; 6) estudos em que o objetivo primário foi avaliar protocolos de fisioterapia específicos para reabilitação do equilíbrio postural; 7) estudos que não reportaram dados estatísticos considerando a comparação com indivíduos saudáveis e/ou com a condição pré-operatória; 8) estudos que não avaliaram equilíbrio postural através de ferramentas validadas e específicas para essa finalidade; 9) estudos com menos de um mês de acompanhamento; 10) relatos de caso, séries de caso, resumos de conferência, estudos transversais, estudos laboratoriais, opiniões pessoais, protocolos e revisões; 11) estudos não publicados no alfabeto Latino-Romano; 12) artigo completo não disponível.

4.2.3 Fontes de informação

Foram elaboradas e adaptadas estratégias de busca para as seguintes bases de dados eletrônicos: Embase, LILACS, PubMed, Scopus, *The Cochrane Library* e *Web of Science*. Uma busca parcial na literatura cinzenta (não indexada) foi conduzida no Google Acadêmico, *Open Grey* e ProQuest (dissertações e teses). Além disso, a lista de referências dos artigos incluídos na revisão foi checada em busca de estudos potencialmente relevantes, seguindo recomendação de GREENHALGH e PEACOCK (2005). As buscas foram conduzidas desde a data de início de cobertura até o dia 27 de agosto de 2019 e uma descrição completa dos termos e truncamentos utilizados está disponível no Apêndice A. As referências foram manejadas e as duplicadas removidas através de um programa de computador (*EndNote X7, Thomson Reuters*).

4.2.4 Seleção dos estudos

Os estudos foram selecionados através de um processo de duas fases. Na fase um, dois revisores (F. L. e G. M.) utilizaram um programa *online* (*Rayyan, Qatar Computing Research Institute*) para realizar uma triagem de modo cego dos títulos e resumos em busca de estudos potencialmente elegíveis. As discrepâncias foram resolvidas em uma reunião de consenso e, se necessário, um terceiro revisor era envolvido para tomar a decisão final (D. A. F.). Na segunda fase, foi realizada uma leitura dos textos completos pelos mesmos revisores. O terceiro revisor novamente participou do processo em casos de discrepâncias não resolvidas. Os estudos foram incluídos para síntese qualitativa se todos os critérios de elegibilidade fossem atendidos.

4.2.5 Extração dos dados

Dois revisores (F. L. e G. M.) coletaram os dados de modo independente e cego dos estudos incluídos; ao final do processo, os dados foram conferidos para garantir a integridade das informações. Ainda, as seguintes características chave foram coletadas dos estudos incluídos: autor, ano de publicação, país, desenho de estudo, tamanho de amostra, média de idade, ferramentas para avaliação do equilíbrio, protocolo padrão de reabilitação pós-operatória, características da ATJ, tempo de acompanhamento e principais achados.

4.2.6 Risco de viés dos estudos individuais

O risco de viés dos estudos incluídos foi independentemente avaliado por dois revisores cegados através da ferramenta "*The Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools for quasi-experimental studies*" (JOANNA BRIGGS INSTITUTE, 2016). As possíveis respostas para as perguntas chave foram "sim", "não", "incerto" ou "não aplicável". Os estudos foram julgados com base na porcentagem do escore "sim" considerando o número total de perguntas aplicáveis, de acordo com os seguintes pontos de corte: "alto risco de viés" ao atingir 49%, "moderado risco de viés" entre 50% e 69% e "baixo risco de viés" ao atingir mais de 70%.

4.2.7 Medidas sumárias

Ambas as medidas clínicas (escores oriundos de avaliações como o BBT, CTISIB e BESTest) e medidas laboratoriais (*e.g.* tais como COM, COP, COG) foram consideradas como medidas de desfecho primárias. Além disso, dados contínuos correspondentes como valores de média, diferença entre médias e seus respectivos desvios padrões foram considerados. As medidas sumárias devem estar relacionadas a diferença absoluta entre os dados relativos a condição pré-operatória e/ou aos indivíduos saudáveis com os dados pós-operatórios da ATJ no que tange os desfechos relacionados ao equilíbrio postural. A significância estatística foi definida em $\alpha=5\%$.

4.2.8 Síntese dos resultados

Uma análise qualitativa dos resultados foi realizada com base nos resultados relacionados ao equilíbrio postural das avaliações pós-operatórias da ATJ comparadas à condição pré-operatória ou aos indivíduos saudáveis. Uma meta-análise foi planejada se os estudos fossem considerados suficientemente homogêneos em relação a características das amostras e desenho de estudos.

4.2.9 Risco de viés entre os estudos

A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada pela comparação entre as características dos participantes (*e.g.* idade e sexo), características da intervenção (*e.g.* abordagens cirúrgicas e tipo de prótese de joelho) e metodologia dos estudos (*e.g.* ferramentas para avaliação do equilíbrio, presença de indivíduos saudáveis e tempos de acompanhamento).

4.2.10 Análises adicionais

Uma análise da certeza na evidência acumulada foi realizada com base nos critérios propostos pelo *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (MANHEIMER, 2012). Além disso, uma tabela sumária dos achados foi gerada utilizando um programa *online* (*GRADEpro GDT; the GRADE Working Group*).

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Características dos estudos

Após a remoção das duplicatas, um total de 1835 foram identificados através das buscas nas bases de dados. A literatura cinzenta não resultou em estudos adicionais, uma vez que os estudos elegíveis já estavam presentes nas bases principais. Após a triagem dos títulos e resumos, 81 estudos foram considerados potencialmente elegíveis. Em seguida, após a leitura dos artigos completos, 19 estudos corresponderam aos critérios de elegibilidade e foram, portanto, incluídos para análise. Uma descrição completa em relação às razões para exclusão dos artigos lidos na fase dois está disponível no Apêndice B. Um diagrama de fluxo contendo os dados sobre identificação e seleção dos estudos está disponível na Figura 1.

A maioria dos artigos incluídos (n=11) foi categorizado como estudos antes-e-depois (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004; ISAAC *et al.*, 2007; GSTOETTNER *et al.*, 2011; SCHWARTZ *et al.*, 2012; BASCUAS *et al.*, 2013; ISHII *et al.*, 2013; SWINKELS e ALLAIN, 2013; LIAO *et al.*, 2015; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017; SI *et al.*, 2017), enquanto os artigos remanescentes (n=8) foram categorizados como estudos não-randomizados com a presença de um grupo controle saudável (VITON *et al.*, 2002;

GAUCHARD *et al.*, 2010; QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; VAHTRIK *et al.*, 2014; PETHES, BEJEK e KISS, 2015; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015; FERNANDES *et al.*, 2018; OUATTAS *et al.*, 2019). Um total de 1101 participantes foram avaliados entre os estudos, sendo que 618 (56.1%) foram reportados como mulheres. O tempo de acompanhamento pós-operatório variou de um mínimo de 41 dias (GAUCHARD *et al.*, 2010) até dois anos (ISHII *et al.*, 2013; SI *et al.*, 2017). Maiores detalhes em relação aos estudos incluídos podem ser encontrados na Tabela 1 (estudos antes-e-depois) e na Tabela 2 (estudos não-randomizados incluindo controles saudáveis).

4.3.2 Risco de viés dos estudos individuais

A maioria dos estudos incluídos (n=14) foi julgado com um baixo risco de viés (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004; ISAAC *et al.*, 2007; GSTOETTNER *et al.*, 2011; SCHWARTZ *et al.*, 2012; BASCUAS *et al.*, 2013; ISHII *et al.*, 2013; VAHTRIK *et al.*, 2014; LIAO *et al.*, 2015; PETHES, BEJEK e KISS, 2015; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017; SI *et al.*, 2017; FERNANDES *et al.*, 2018), enquanto os estudos remanescentes (n=5) apresentaram um risco de viés moderado (VITON *et al.*, 2002; GAUCHARD *et al.*, 2010; QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; SWINKELS e ALLAIN, 2013; OUATTAS *et al.*, 2019).

Os julgamentos acerca de viés foram, em sua maioria, relacionados aos seguintes domínios: 1) ausência de grupo controle; 2) similaridade entre participantes incluídos nas comparações; 3) descrições incompletas acerca de dados faltantes (por exemplo, perdas por acompanhamento); 4) ausência de múltiplas mensurações do desfecho (tanto pré- quanto pós-operatórias). Uma descrição completa da análise de risco de viés pode ser encontrada na Tabela 3.

4.3.3 Resultados dos estudos individuais

4.3.3.1 Estudos antes-e-depois

4.3.3.1.1 Medidas clínicas

Um total de 4 estudos avaliaram o equilíbrio postural através da ferramenta BBT. Escores superiores nas avaliações pós-operatórias, indicando melhora significativa no equilíbrio postural, foram observados por KARAMAN *et al.* (2017) em 1,5 meses de acompanhamento, MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE (2017) em 1,75 e 2,25 meses, e SI *et al.* (2017) em 12 e 24 meses. O único estudo que não encontrou diferenças significativas entre as avaliações pré- e pós-operatórias foi o de SWINKELS e ALLAIN (2013), no qual os pacientes foram acompanhados por 6 meses.

A ferramenta *modified Clinical Test for Sensory Interaction and Balance* (mCTSIB) foi utilizada no estudo de BASCUAS *et al.* (2013). Nesse estudo, apesar de diferenças significativas não terem sido observadas entre as avaliações pré- e pós-operatórias durante um período de 12 meses considerando os testes em superfície firme, melhoras significativas foram reportadas considerando superfície instável e também em relação aos escores compostos.

Ambos os testes de alcance funcional e posição unipodal foram utilizados por LIAO *et al.* (2015) para avaliação de equilíbrio postural; melhoras significativas foram observadas tanto em dois quanto em 8 meses de acompanhamento em todas as mensurações realizadas, com exceção do teste na posição unipodal na condição de olhos fechados na perna-não operada, o qual apresentou melhoras significativas somente em 8 meses de acompanhamento.

4.3.3.1.2 Medidas laboratoriais

A ferramenta *Biodex stability system* foi utilizada em dois dos estudos antes-e-depois. Dentre eles, GSTOETTNER *et al.* (2011) avaliaram estabilidade dinâmica em até 1,5 meses de acompanhamento, sendo que não foram observadas diferenças significativas entre as avaliações pré- e pós-operatórias considerando o índice de estabilidade anteroposterior, índice de estabilidade mediolateral e índice de estabilidade geral, indicando que não ocorreram melhoras significativas no equilíbrio postural. Em contrapartida, SWANIK, LEPHART e RUBASH (2004) reportaram melhoras significativas no equilíbrio postural em uma média de 7,6 meses de acompanhamento tanto pela técnica de estabilização posterior quanto pela técnica de manutenção do ligamento cruzado; ainda, os autores não reportaram diferenças significativas entre as técnicas, sugerindo melhoras comparáveis no equilíbrio postural.

A ferramenta *Balance Performance Monitor* foi utilizada no estudo de ISAAC *et al.* (2007), no qual se avaliou o equilíbrio postural após ATJ unilateral em um período de

acompanhamento de 6 meses; os autores não reportaram diferenças significativas na oscilação postural entre as avaliações pré- e pós-operatórias (tanto no lado operado quanto no lado não-operado), indicando ausência de melhoras significativas no equilíbrio postural. Por outro lado, ISHII *et al.* (2013) avaliaram equilíbrio postural através do uso de um *Gravicorder* por um período de até 24 meses, comparando indivíduos com osteoartrite bilateral que foram submetidos a ATJ unilateral (durante todo período do estudo) com aqueles que foram submetidos a ATJ bilateral escalada (12 meses até a segunda cirurgia). Tanto a ATJ unilateral quanto a bilateral escalada melhoraram significativamente a oscilação postural em comparação a condição pré-operatória.

A ferramenta *Balance Master force platform* foi utilizada somente no estudo de SCHWARTZ *et al.* (2012), o qual avaliou equilíbrio estático e dinâmico em até 12 meses de acompanhamento. Dentre as medidas de equilíbrio estático, houve melhora significativa em comparação ao período pré-operatório somente na condição de teste envolvendo superfície instável com olhos abertos. Considerando as medidas de equilíbrio dinâmico, melhoras significativas foram observadas em relação a tempo de reação, velocidade de movimento, excursão *endpoint* e máxima excursão; somente controle direcional não demonstrou diferenças significativas em comparação com a avaliação pré-operatória. De modo geral, foi observado que, apesar do equilíbrio dinâmico ter melhorado substancialmente comparado ao período pré-operatório, déficits importantes em relação ao equilíbrio estático ainda estavam presentes.

4.3.3.2 Estudos não-randomizados com controles saudáveis

4.3.3.2.1 Medidas clínicas

A única ferramenta de avaliação clínica observada em estudos que incluíram controles saudáveis foi a *Motor Scale Test for the Elderly*, utilizada no estudo de FERNANDES *et al.* (2018). Os autores observaram diferenças significativas entre avaliações pré- e pós-operatórias, indicando melhoras significativas no equilíbrio postural em comparação ao período pré-cirúrgico. Entretanto, quando os escores pós-operatórios foram comparados aos dos indivíduos controle saudáveis, foi reportado que aqueles submetidos a ATJ não atingiram os escores dos controles em até 6 meses de acompanhamento, sugerindo déficits persistentes no equilíbrio postural.

4.3.3.2.2 Medidas laboratoriais

Dois estudos avaliaram o equilíbrio postural através da ferramenta *Kistler 9286A piezoelectric forceplate*. Dentre eles, QUAGLIARELLA *et al.* (2011) reportaram que, em até 12 meses de acompanhamento, resultados comparáveis aos dos controles saudáveis foram observados somente na *mean velocity of COP* e, sob determinadas condições de teste, também em relação a *root mean square of COP time series* e *95% power frequency*. Outras medidas, como área de oscilação, não foram comparáveis as medidas dos indivíduos saudáveis em 12 meses de acompanhamento, indicando que, apesar de algumas melhoras relevantes, déficits no equilíbrio postural ainda puderam ser observados. Além disso, no estudo de VAHTRIK *et al.* (2014), foi reportado que, em até 6 meses de acompanhamento, a oscilação do COP em indivíduos submetidos a ATJ foi comparável aos controles saudáveis na direção mediolateral, entretanto, déficits persistentes foram observados na direção anteroposterior.

A ferramenta *PosturoMed device* foi utilizada por PETHES, BEJEK e KISS (2015) para avaliação do equilíbrio postural em até 4 meses de acompanhamento. Os autores reportaram que, em comparação com o período pré-operatório, o equilíbrio postural melhorou significativamente considerando a técnica de ATJ minimamente invasiva, entretanto, não foram observadas diferenças considerando a técnica de ATJ convencional. Além disso, nenhuma das duas técnicas de ATJ atingiu medidas comparáveis aos controles saudáveis, indicando déficits persistentes no equilíbrio postural. Por outro lado, OUATTAS *et al.* (2019) avaliaram o equilíbrio postural utilizando a ferramenta *Balance Master system* em uma média de 11,5 meses de acompanhamento, reportando que não houve diferenças significativas na oscilação postural entre indivíduos submetidos a ATJ e controle saudáveis, indicando uma melhora significativa e ausência de déficits importantes no equilíbrio postural.

No estudo de STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA (2015), foi utilizada a ferramenta *eight-camera optokinematic system* para avaliação do equilíbrio postural em até 18 meses de acompanhamento. Os autores observaram que, em indivíduos capazes de manter a posição unipodal por 20 segundos, não foram observadas diferenças significativas em nenhuma medida de oscilação entre os grupos ATJ e controles saudáveis. Entretanto, o número de indivíduos incapazes de manter uma posição unipodal por 20 segundos foi significativamente maior no grupo ATJ comparados aos indivíduos saudáveis.

VITON *et al.* (2002) utilizaram duas plataformas de força para avaliação do equilíbrio postural. Os autores reportaram que não houve diferenças significativas entre as avaliações pré- e pós-operatórias (tanto na perna afetada como na saudável) considerando deslocamento de COP e força horizontal de reação do solo, indicando que não houve melhoras significativas no equilíbrio postural. Além disso, tanto o deslocamento de COP quanto a força horizontal de reação do solo foram significativamente maiores em comparação com os controles saudáveis, indicando déficits persistentes no equilíbrio postural.

4.3.4 Síntese dos resultados

Tendo em vista que os resultados foram considerados heterogêneos em relação as características das amostras, ferramentas de avaliação e medidas sumárias, uma meta-análise não foi considerada apropriada. Entretanto, para providenciar uma visão geral dos achados, uma síntese qualitativa foi realizada. Para isso, os resultados dos estudos antes-e-depois foram categorizados em: 1) "melhoras relevantes" se todas as medidas de equilíbrio postural investigadas no estudo apresentaram melhora nas avaliações pós-operatórias; 2) "melhoras parciais" se algumas medidas (mas não todas) apresentaram melhora; e 3) "nenhuma melhora" se a ATJ não demonstrou nenhum efeito sobre as variáveis investigadas. Além disso, a classificação "déficits persistentes no equilíbrio postural" foi utilizada quando indivíduos submetidos a ATJ não atingiram medidas comparáveis aos controles saudáveis.

De 11 estudos antes-e-depois, um total de 7 apresentaram melhoras relevantes no equilíbrio postural (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004; BASCUAS *et al.*, 2013; ISHII *et al.*, 2013; LIAO *et al.*, 2015; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017; SI *et al.*, 2017), dois reportaram melhoras parciais (ISAAC *et al.*, 2007; SCHWARTZ *et al.*, 2012) e dois relataram nenhuma melhora (GSTOETTNER *et al.*, 2011; SWINKELS e ALLAIN, 2013). Ainda, esses achados podem ser subdivididos de acordo com o tipo de avaliação utilizada. Estudos antes-e-depois que utilizaram avaliações clínicas apresentaram melhoras relevantes (n=4) (LIAO *et al.*, 2015; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017; SI *et al.*, 2017) ou nenhuma melhora (n=1) (SWINKELS e ALLAIN, 2013), enquanto aqueles que utilizaram avaliações laboratoriais apresentaram melhoras relevantes (n=3) (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004; BASCUAS *et al.*, 2013; ISHII *et*

al., 2013), melhoras parciais (n=2) (ISAAC *et al.*, 2007; SCHWARTZ *et al.*, 2012) ou nenhuma melhora (n=1) (VITON *et al.*, 2002).

Considerando os 8 estudos que incluíram controles saudáveis, apenas um utilizou medidas oriundas de avaliações clínicas (FERNANDES *et al.*, 2018), reportando que melhoras relevantes foram observadas em comparação com o período pré-operatório, mas que déficits persistentes no equilíbrio postural foram observados em comparação com indivíduos saudáveis. Os 7 estudos remanescentes utilizaram medidas de avaliações laboratoriais, dos quais somente um reportou resultados comparáveis aos controles saudáveis (OUATTAS *et al.*, 2019). Os outros 6 estudos reportaram déficits persistentes no equilíbrio postural em comparação com indivíduos saudáveis (VITON *et al.*, 2002; GAUCHARD *et al.*, 2010; QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; VAHTRIK *et al.*, 2014; PETHES, BEJEK e KISS, 2015; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015). Ainda, dentre esses estudos, foram observadas ou melhoras parciais (QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; PETHES, BEJEK e KISS, 2015) ou nenhuma melhora (VITON *et al.*, 2002) em comparação ao período pré-operatório. Vale ressaltar que dados relacionados a comparações com o período pré-operatório em particular não estavam disponíveis em quatro desses estudos (GAUCHARD *et al.*, 2010; VAHTRIK *et al.*, 2014; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015; OUATTAS *et al.*, 2019).

4.3.5 Risco de viés entre os estudos

Apesar do risco de viés nos estudos individuais ter sido julgado entre baixo e moderado, as fontes de variabilidade entre estudos foram consideravelmente mais proeminentes. Nesse contexto, uma heterogeneidade substancial foi observada em relação as ferramentas de avaliação de equilíbrio postural. Mesmo quando as mesmas ferramentas foram utilizadas, variações foram comumente observadas em relação ao relato dos resultados. Além disso, apesar de protocolos de reabilitação padrão (*i.e.* não especificamente desenvolvidos para melhora do equilíbrio postural) terem sido considerados nesta RS, os exercícios e orientações eram usualmente distintos entre diferentes instituições, podendo exercer algum efeito sobre os resultados. Por último, a média de idade e tempos de acompanhamento tiveram uma variação significativa, sendo que a idade média dos participantes variou entre 57 e 77 anos e os tempos de acompanhamento entre 1 e 24 meses.

4.3.6 Análises adicionais

A certeza na evidência acumulada foi considerada muito baixa devido principalmente ao risco de viés e inconsistência entre os estudos incluídos. Informações detalhadas estão disponíveis na Tabela 4.

4.7 DISCUSSÃO

De modo geral, os resultados dos estudos incluídos indicaram que, apesar de melhoras relevantes terem sido observadas comparadas ao período pré-operatório em até 24 meses de acompanhamento após a ATJ, déficits persistentes no equilíbrio postural em comparação com indivíduos saudáveis foram comumente observados em até 18 meses de acompanhamento. Através de uma análise crítica e síntese da literatura disponível, os autores desta revisão objetivaram melhor compreender a extensão da melhora que indivíduos com imparidades pré-existentes no equilíbrio postural podem atingir após a cirurgia de ATJ. Não somente isso, mas também para avaliar se os potenciais efeitos da ATJ seriam suficientes para que as medidas de equilíbrio postural se igualassem as dos controles saudáveis. Cirurgiões de joelho e profissionais da saúde devem considerar esses achados para melhor informar os pacientes com condições osteoartíticas que serão submetidos a ATJ e também para providenciar recomendações baseadas em evidência.

Apesar da ATJ ser considerada o padrão de referência para tratamento de osteoartrite de joelho em estágios avançados, existem alguns campos de incerteza em relação a recuperação da propriocepção, controle neuromuscular e estabilidade articular, os quais estão usualmente alterados em indivíduos portadores de condições osteoartíticas e, conseqüentemente, resultando em um maior risco de quedas (MOUTZOURI *et al.*, 2017). Nesse contexto, uma RS recente indicou que pacientes portadores de osteoartrite que foram submetidos a ATJ ainda apresentam um risco elevado de quedas, apesar desse risco poder ser contrabalanceado pela melhora na dor crônica e função articular, sugerindo ainda que o controle postural pode ser um aspecto chave em indivíduos submetidos a esse procedimento cirúrgico (DI LAURA FRATTURA *et al.*, 2018).

Os mecanismos subjacentes pelos quais a ATJ possa resultar em uma melhora no equilíbrio postural estão relacionadas a otimização do espaço articular, alívio da tensão sobre

tecidos moles, redução da dor e resolução da inflamação crônica, contribuindo, portanto, para uma melhor função articular e desempenhando papel importante na manutenção do equilíbrio postural (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004). Essas alterações na articulação podem também resultar em melhoras na propriocepção, a qual é considerada um fator significativo para a manutenção do equilíbrio, no entanto, deve-se mencionar que uma RS sobre esse tópico indicou que a literatura vigente se apresentou inconsistente em relação a melhora da propriocepção após a ATJ em comparação com a condição pré-operatória em particular (BRAGONZONI *et al.*, 2019).

Apesar da propriocepção poder desempenhar papel relevante na manutenção do equilíbrio postural, é importante ressaltar que uma degeneração da inervação sensorial pode já estar presente em indivíduos com osteoartrite do joelho (BARRETT, COBB e BENTLEY, 1991). Ainda, é sugerido que os ligamentos cruzados do joelho podem não contribuir significativamente para a propriocepção (CHUNG e MIN, 2013). Nesse contexto, um dos estudos incluídos avaliou os efeitos da ATJ no equilíbrio postural tanto pela técnica de substituição do ligamento cruzado posterior quanto pela técnica conservadora (SWANIK, LEPHART e RUBASH, 2004). Nesse estudo, apesar de uma melhora relevante no equilíbrio postural ter sido observada em comparação a condição pré-operatória, efeitos comparáveis foram reportados entre ambas as técnicas, o que corrobora a hipótese de que os ligamentos cruzados do joelho possam ter contribuição pouco importante para a manutenção do equilíbrio postural. Apesar disso, mais estudos são recomendados para melhor explorar esse tópico.

Apesar da manutenção ou substituição dos ligamentos cruzados não ter sido um tópico proeminente na presente revisão, a invasividade do procedimento cirúrgico pode ser um fator importante a se considerar. Nesse contexto, um dos estudos incluídos avaliou os efeitos da ATJ pela técnica minimamente invasiva e pela técnica convencional (PETHES, BEJEK e KISS, 2015). Os autores reportaram que, em até 3 meses de acompanhamento, apesar de nenhuma das técnicas ter sido capaz de reestabelecer medidas de equilíbrio comparáveis aos controles saudáveis, somente a técnica minimamente invasiva apresentou melhoras relevantes no equilíbrio postural em comparação com a condição pré-operatória, indicando que, pelo menos no curto prazo, um procedimento cirúrgico mais invasivo pode ser inferior para a recuperação do equilíbrio postural.

Enquanto melhoras relevantes foram comumente observadas em comparação com a condição pré-operatória nos estudos incluídos nessa RS, os indivíduos submetidos a ATJ não

apresentaram medidas comparáveis aos controles saudáveis na maioria dos estudos. Nesse contexto, dois outros fatores devem ser considerados. Primeiramente, o tempo de acompanhamento não foi homogêneo entre os estudos e, apesar de um mínimo de um mês de acompanhamento ter sido definido como um critério de inclusão, o período de tempo que os participantes foram acompanhados variou de um a 24 meses. Uma vez que melhoras relevantes após a ATJ podem somente ocorrer em estágios tardios de recuperação (MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017), estudos com um tempo de acompanhamento curto (*i.e.* um a três meses) podem não ter sido capazes de detectar possíveis efeitos terapêuticos no longo-prazo. Em segundo lugar, a idade dos participantes apresentou uma variabilidade considerável. Apesar da idade média das amostras ter sido entre 60 e 65 anos na maioria dos artigos incluídos, amostras constituídas majoritariamente por participantes com idade mais avançada podem apresentar resultados inferiores devido a capacidade de recuperação reduzida inerente a essa faixa etária (ETHGEN *et al.*, 2004).

Ainda, deve-se ressaltar que dos 8 estudos que incluíram controles saudáveis, dois reportaram um pareamento entre os grupos considerando idade, massa corporal e sexo (GAUCHARD *et al.*, 2010; FERNANDES *et al.*, 2018), dois reportaram pareamento considerando somente idade e sexo (VAHTRIK *et al.*, 2014; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015) e quatro reportaram pareamento considerando somente idade (VITON *et al.*, 2002; QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; PETHES, BEJEK e KISS, 2015; OUATTAS *et al.*, 2019). Apesar de todos os estudos terem realizado um pareamento considerando a idade dos participantes, a ausência de um pareamento adequado considerando também a massa corporal e o sexo pode enfraquecer as comparações entre indivíduos submetidos a ATJ e controles saudáveis, isso porque um pareamento insuficiente pode introduzir uma variabilidade nos resultados que não é atribuível aos efeitos da ATJ exclusivamente.

Outro fator que deve ser levado em consideração é o possível efeito confundidor dos protocolos de reabilitação. Uma RS prévia sobre esse tópico sugeriu que um treinamento focado em equilíbrio e propriocepção pode contribuir para melhores desfechos no que tange a artroplastia total de quadril e joelho (DOMINGUEZ-NAVARRO *et al.*, 2018). Na presente RS, apesar de protocolos desenvolvidos especificamente para reabilitação do equilíbrio terem sido investigados em alguns dos estudos incluídos, somente os dados relacionados aos indivíduos submetidos a protocolos de reabilitação padrão foram considerados elegíveis para extração e

análise. Desse modo, artigos que se enquadraram nessa descrição foram reclassificados como estudos antes-e-depois. Não obstante, uma heterogeneidade substancial foi observada mesmo entre os protocolos de reabilitação considerados como padrão. Além disso, alguns estudos não apresentaram descrições completas acerca de quais exercícios foram efetivamente incluídos nos protocolos padrão de reabilitação (VITON *et al.*, 2002; GSTOETTNER *et al.*, 2011; QUAGLIARELLA *et al.*, 2011; STENSDOTTER, BJERKE e DJUPSJOBACKA, 2015). Portanto, vale ressaltar que os participantes dos estudos podem não ter sido submetidos ao mesmo tipo, intensidade e duração dos exercícios, o que pode introduzir variabilidade nos resultados e dificultar comparações diretas entre estudos.

Uma das maiores dificuldades na condução dessa RS foi a ampla variedade de ferramentas de avaliação de equilíbrio postural disponíveis na literatura. Uma revisão de escopo focando na análise de componentes do equilíbrio através de ferramentas validadas identificou até 66 métodos de mensuração, dos quais muitos providenciam informações limitadas acerca dos domínios do controle postural (SIBLEY *et al.*, 2015). Apesar da presente RS ter focado primariamente em equilíbrio postural (que é apenas um dos domínios do controle postural), foi possível observar a ausência de um método de avaliação padronizado e abrangente, uma vez que mais de 10 métodos de mensuração foram encontrados (incluindo tanto medidas obtidas através de avaliações clínicas quanto laboratoriais). Algumas RS anteriores investigando tópicos similares também reportaram preocupações acerca das dificuldades impostas pela heterogeneidade proeminente nas ferramentas de avaliação (BRAGONZONI *et al.*, 2019; DE LIMA *et al.*, 2019), o que evidencia a necessidade de um consenso em relação às medidas de desfecho utilizadas tanto na prática clínica quanto no meio acadêmico.

Não obstante a heterogeneidade observada, deve-se também ressaltar que algumas das ferramentas observadas nos estudos incluídos podem apresentar limitações importantes. Por exemplo, é sugerido na literatura que a ferramenta BBT, que foi utilizada em 4 estudos incluídos (SWINKELS e ALLAIN, 2013; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017; SI *et al.*, 2017), possa estar sujeita a um efeito teto significativo, o qual é caracterizado pela falta de sensibilidade em identificar déficits no equilíbrio postural em indivíduos que apresentam imparidades leves no período pré-operatório (CHEN e SMITH, 2019). Nesse contexto, ressalta-se que um dos estudos antes-e-depois incluídos na presente RS utilizou a ferramenta BBT e não demonstrou nenhuma melhora no grupo ATJ em relação ao período pré-operatório (SWINKELS e ALLAIN, 2013). Recomenda-se cautela na interpretação desse

resultado uma vez que os escores de base nesse estudo foram consideravelmente maiores comparados a outros que utilizaram a mesma ferramenta de avaliação (SWINKELS e ALLAIN, 2013; KARAMAN *et al.*, 2017; MOLLA, SADEGHI e KAHLAEE, 2017), indicando que os participantes possivelmente apresentavam uma imparidade inicial menos importante e, portanto, constituindo uma situação com alta probabilidade de ser afetada pelo efeito teto. Além disso, vale destacar que testes baseados exclusivamente em posições unipodais podem também providenciar informações limitadas acerca de indivíduos com osteoartrite do joelho uma vez que esse teste mensura apenas um único componente não-funcional, juntamente com a dificuldade para a execução do teste (TAKACS *et al.*, 2014).

Por último, apesar da evidência atual não corroborar uma diminuição no risco de quedas em pacientes com osteoartrite submetidos a ATJ, potenciais melhoras no equilíbrio postural podem facilitar a execução de atividades do dia-a-dia altamente afetadas por imparidades no equilíbrio, tais como caminhar, subir escadas ou outras tarefas que dependem dos membros inferiores (FERNANDES *et al.*, 2018). Desse modo, é possível sugerir que melhoras no equilíbrio postural possam providenciar maior estabilidade para os pacientes executarem tais atividades e, portanto, contribuir para um aumento na qualidade de vida.

4.7.1 Limitações

A variabilidade substancial nas ferramentas de avaliação pode acarretar em uma limitada validade externa dos achados. Além disso, recomenda-se cautela na interpretação dos resultados de estudos que apresentaram somente comparações ao período pré-operatório. Apesar da maioria dos estudos antes-e-depois ter reportado melhoras significativas, déficits no equilíbrio postural eram comuns em estudos que incluíram comparações com indivíduos saudáveis. Ainda, um pareamento entre os grupos ATJ e controle considerando idade, massa corporal e sexo não foi realizado por todos os estudos, o que pode enfraquecer a força da evidência encontrada.

4.8 CONCLUSÃO

A maioria dos estudos reportou melhoras relevantes no equilíbrio postural em comparação a condição pré-operatória, apesar de inconsistências terem sido observadas

possivelmente devido a variações nas características das amostras, ferramentas de avaliação e períodos de acompanhamento. Apesar das melhoras em relação ao período pré-operatório, déficits no equilíbrio postural foram comumente observados em comparação aos indivíduos saudáveis. Uma standardização das ferramentas de avaliação é recomendada em estudos futuros para que um aumento da certeza na evidência cumulativa seja possível.

REFERÊNCIAS (ARTIGO 2)

AMBLARD, B. *et al.* Lateral orientation and stabilization of human stance: static versus dynamic visual cues. **Exp Brain Res**, v. 61, n. 1, p. 21-37, 1985.

BARRETT, D. S.; COBB, A. G.; BENTLEY, G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. **J Bone Joint Surg Br**, v. 73, n. 1, p. 53-6, 1991.

BASCUAS, I. *et al.* Balance 1 year after TKA: correlation with clinical variables. **Orthopedics**, v. 36, n. 1, p. e6-12, 2013.

BERG, K. O. *et al.* Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 73, n. 11, p. 1073-80, 1992.

BOOTH, A. *et al.* An international registry of systematic-review protocols. **Lancet**, v. 377, n. 9760, p. 108-9, 2011.

BRAGONZONI, L. *et al.* How proprioception changes before and after total knee arthroplasty: A systematic review. **Gait Posture**, v. 72, p. 1-11, 2019.

BRANDT, K. D. *et al.* Yet more evidence that osteoarthritis is not a cartilage disease. **Ann Rheum Dis**, v. 65, n. 10, p. 1261-4, 2006.

BUSIJA, L. *et al.* Osteoarthritis. **Best Pract Res Clin Rheumatol**, v. 24, n. 6, p. 757-68, 2010.

CHEN, H.; SMITH, S. S. Item Distribution in the Berg Balance Scale: A Problem for Use With Community-Living Older Adults. **J Geriatr Phys Ther**, v. 42, n. 4, p. 275-280, 2019.

CHUNG, J. Y.; MIN, B. H. Is bicompartamental knee arthroplasty more favourable to knee muscle strength and physical performance compared to total knee arthroplasty? **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 21, n. 11, p. 2532-41, 2013.

DE LIMA, F. *et al.* Effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on postural balance: A systematic review. **Gait Posture**, v. 73, p. 52-64, 2019.

DI LAURA FRATTURA, G. *et al.* Risk of falls in patients with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty: A systematic review and best evidence synthesis. **J Orthop**, v. 15, n. 3, p. 903-908, 2018.

DOMINGUEZ-NAVARRO, F. *et al.* Effects of balance and proprioceptive training on total hip and knee replacement rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. **Gait Posture**, v. 62, p. 68-74, 2018.

ETHGEN, O. *et al.* Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. **J Bone Joint Surg Am**, v. 86, n. 5, p. 963-74, 2004.

FERNANDES, D. A. *et al.* Balance and quality of life after total knee arthroplasty. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 53, n. 6, p. 747-753, 2018.

GAUCHARD, G. C. *et al.* On the role of knee joint in balance control and postural strategies: effects of total knee replacement in elderly subjects with knee osteoarthritis. **Gait Posture**, v. 32, n. 2, p. 155-60, 2010.

GREENHALGH, T.; PEACOCK, R. Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources. **BMJ**, v. 331, n. 7524, p. 1064-5, 2005.

GSTOETTNER, M. *et al.* Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. **Knee**, v. 18, n. 4, p. 265-270, 2011.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age Ageing**, v. 35 Suppl 2, p. ii7-ii11, 2006.

HUSSAIN, S. M. *et al.* Knee osteoarthritis: a review of management options. **Scott Med J**, v. 61, n. 1, p. 7-16, 2016.

ISAAC, S. M. *et al.* Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. **Knee**, v. 14, n. 3, p. 212-217, 2007.

ISHII, Y. *et al.* Changes of body balance before and after total knee arthroplasty in patients who suffered from bilateral knee osteoarthritis. **J Orthop Sci**, v. 18, n. 5, p. 727-32, 2013.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. **JBIC critical appraisal checklist for quasi-experimental studies (non-randomized experimental studies)**. Adelaide: The Joanna Briggs Institute 2016.

KAHLENBERG, C. A. *et al.* Patient Satisfaction After Total Knee Replacement: A Systematic Review. **HSS J**, v. 14, n. 2, p. 192-201, 2018.

KARAMAN, A. *et al.* Do Pilates-based exercises following total knee arthroplasty improve postural control and quality of life? **Physiother Theory Pract**, v. 33, n. 4, p. 289-295, 2017.

LIAO, C. D. *et al.* Functional outcomes of outpatient balance training following total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil**, v. 29, n. 9, p. 855-67, 2015.

MANCINI, M.; HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 46, n. 2, p. 239-48, 2010.

MANHEIMER, E. Summary of Findings Tables: Presenting the Main Findings of Cochrane Complementary and Alternative Medicine-related Reviews in a Transparent and Simple Tabular Format. **Glob Adv Health Med**, v. 1, n. 1, p. 90-1, 2012.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Ann Intern Med**, v. 151, n. 4, p. 264-9, W64, 2009.

MOLLA, R. Y.; SADEGHI, H.; KAHLAEE, A. H. The Effect of Early Progressive Resistive Exercise Therapy on Balance Control of Patients With Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v. 33, n. 4, p. 286-294, 2017.

MOUTZOURI, M. *et al.* The effect of total knee arthroplasty on patients' balance and incidence of falls: a systematic review. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 25, n. 11, p. 3439-3451, 2017.

MURRAY, C. J. *et al.* Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2197-223, 2012.

OUATTAS, A. *et al.* Comparing single and multi-joint methods to detect knee joint proprioception deficits post primary unilateral total knee arthroplasty. **Clin Biomech (Bristol, Avon)**, v. 68, p. 197-204, 2019.

PAILLARD, T.; NOE, F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 891390, 2015.

PETHES, A.; BEJEK, Z.; KISS, R. M. The effect of knee arthroplasty on balancing ability in response to sudden unidirectional perturbation in the early postoperative period. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 25, n. 3, p. 508-14, 2015.

QUAGLIARELLA, L. *et al.* Relevance of orthostatic posturography for clinical evaluation of hip and knee joint arthroplasty patients. **Gait Posture**, v. 34, n. 1, p. 49-54, 2011.

SANCHEZ-RAMIREZ, D. C. *et al.* Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. **J Rehabil Med**, v. 45, n. 2, p. 192-7, 2013.

SCHWARTZ, I. *et al.* Balance is an important predictive factor for quality of life and function after primary total knee replacement. **J Bone Joint Surg Br**, v. 94, n. 6, p. 782-6, 2012.

SHAMSEER, L. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. **BMJ**, v. 349, p. g7647, 2015.

SI, H. B. *et al.* The effect of primary total knee arthroplasty on the incidence of falls and balance-related functions in patients with osteoarthritis. **Sci Rep**, v. 7, n. 1, p. 16583, 2017.

SIBLEY, K. M. *et al.* Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 96, n. 1, p. 122-132 e29, 2015.

STENSDOTTER, A. K.; BJERKE, J.; DJUPSJOBACKA, M. Postural sway in single-limb and bilateral quiet standing after unilateral total knee arthroplasty. **Gait Posture**, v. 41, n. 3, p. 769-73, 2015.

SWANIK, C. B.; LEPHART, S. M.; RUBASH, H. E. Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. **J Bone Joint Surg Am**, v. 86, n. 2, p. 328-34, 2004.

SWINKELS, A.; ALLAIN, T. J. Physical performance tests, self-reported outcomes, and accidental falls before and after total knee arthroplasty: an exploratory study. **Physiother Theory Pract**, v. 29, n. 6, p. 432-42, 2013.

TAKACS, J. *et al.* Test re-test reliability of centre of pressure measures during standing balance in individuals with knee osteoarthritis. **Gait Posture**, v. 40, n. 1, p. 270-3, 2014.

VAHTRIK, D. *et al.* Postural stability in relation to anthropometric and functional characteristics in women with knee osteoarthritis following total knee arthroplasty. **Arch Orthop Trauma Surg**, v. 134, n. 5, p. 685-92, 2014.

VARACALLO, M. A. *et al.* Ten-Year Trends and Independent Risk Factors for Unplanned Readmission Following Elective Total Joint Arthroplasty at a Large Urban Academic Hospital. **J Arthroplasty**, v. 32, n. 6, p. 1739-1746, 2017.

VISSER, J. E. *et al.* The clinical utility of posturography. **Clin Neurophysiol**, v. 119, n. 11, p. 2424-36, 2008.

VITON, J. M. *et al.* Reorganization of equilibrium and movement control strategies after total knee arthroplasty. **J Rehabil Med**, v. 34, n. 1, p. 12-9, 2002.

Figura 1 (Artigo 2) - Diagrama de fluxo da busca na literatura e seleção dos artigos (adaptado de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis e gerado através do programa Review Manager 5.4, The Cochrane Collaboration).

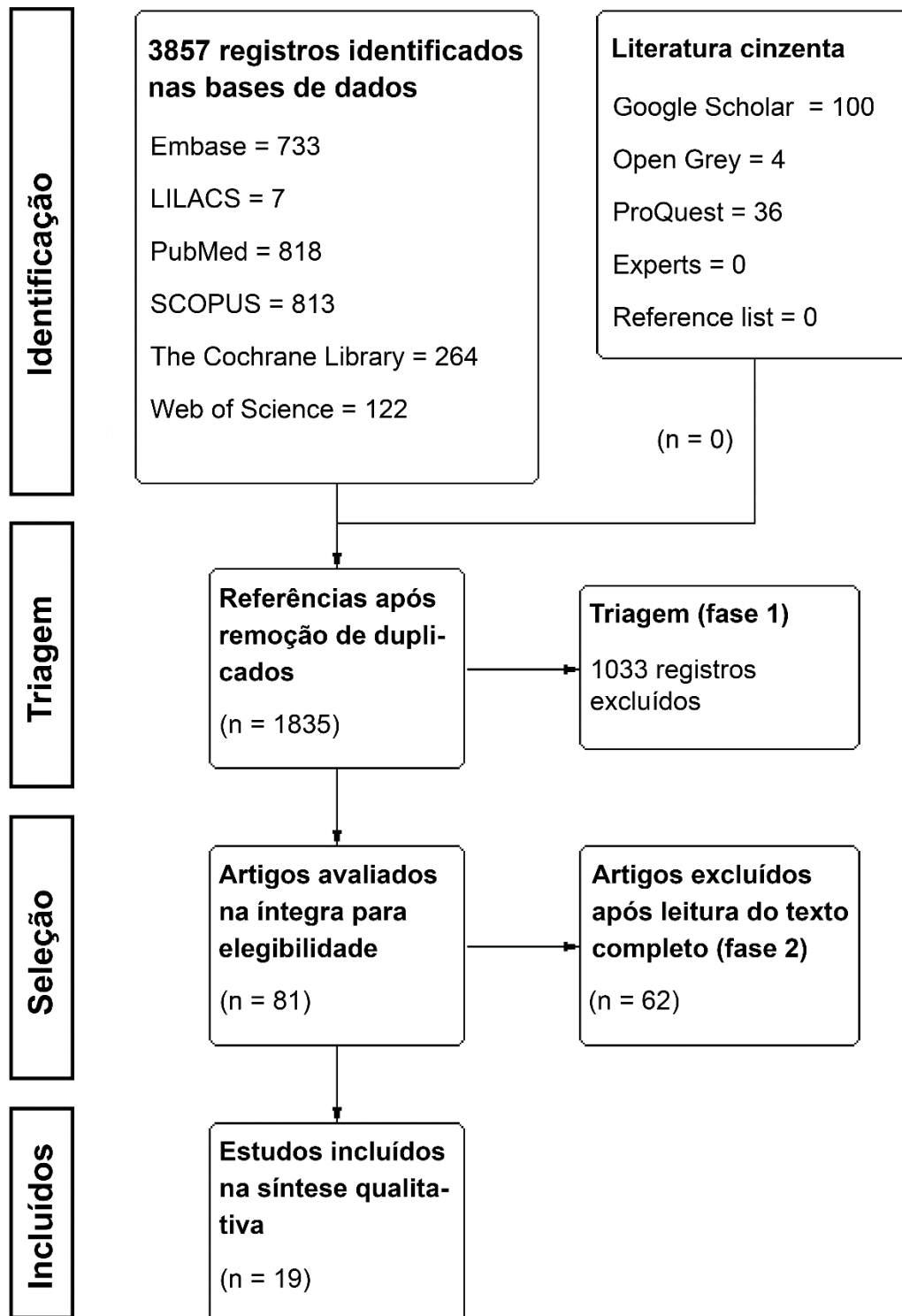


Tabela 1 (Artigo 2) – Sumário das características descritivas: estudos com dados antes-e-depois (n= 11).

ESTUDO	POPULAÇÃO		CARACTERÍSTICAS DA INTERVENÇÃO			PRINCIPAIS ACHADOS	
	Autor (ano), desenho de estudo	Amostra (n/feminino) e grupos	Média de idade (±DP) em anos e acompanhamento	Ferramentas para avaliação do equilíbrio	Protocolos de reabilitação "padrão"	Características da ATJ	Valores de média, diferença entre médias, frequências absolutas/relativas ou outros achados pertinentes
Bascuas (2013), estudo antes- e-depois	Amostra 44 (32F)	Média de idade 71.4 ± 7.12	Balance <i>Master test device</i> - <i>Clinical Test for Sensory Interaction and Balance</i>	Três semanas de reabilitação, consistindo primariamente de movimentos mecânicos do joelho, movimentos manuais do joelho pelo fisioterapeuta, exercícios isométricos do quadríceps, exercícios ativos assistidos de flexo-extensão do joelho, exercícios para fortalecimento progressivo da musculatura, treinamento de marcha e transferência, treinamento em escadas, rampas e obstáculos. Após três semanas, os pacientes que não atingiram 90° de flexão ou estavam ainda em 15° de atingir a flexão completa foram mantidos em reabilitação assistida. Os pacientes que atingiram esses limiares foram dispensados e instruídos a continuar os exercícios em casa.	- As próteses utilizadas foram Duracon (<i>Stryker, Mahwah, New Jersey</i>) (n = 10), Genutech (<i>Orbimed Advisors LLC, New York, New York</i>) (n = 15); Triathlon (<i>Stryker</i>) (n = 15) e 913 (<i>Exactech, Gainesville, Florida</i>) (n = 4). - O ligamento cruzado posterior foi preservado em 16 casos, enquanto que em 28 foi utilizada a técnica da estabilização posterior.	- <i>Clinical Test for Sensory Interaction and Balance Superfície firme</i> Olhos abertos (p= 0.846) Olhos fechados (p = 0.064) <i>Superfície espumosa</i> Olhos abertos (p = 0.000)* Olhos fechados (p = 0.000)* <i>Superfície composta (p = 0.000)*</i>	Foram observadas diferenças significativas entre os escores pré- e pós-operatórios considerando superfície espumosa (olhos abertos e fechados) e superfície composta, sendo os valores menores em 12 meses, sugerindo portanto uma melhora significativa no equilíbrio postural.
Gstoettner (2011), ensaio clínico randomizado (dados antes- e-depois)	Amostra (somente controles) 20 (14F)	Média de idade 66.9 (61.0 a 75.0)	Biodex Stability System -	Grupo controle Sem protocolo específico para reabilitação de propriocepção	NR	Estabilidade dinâmica (média ± DP) Índice de estabilidade geral (p = 0.354) Pré-operatório: 3.4 ± 0.93 Pó s-operatório: 2.9 ± 0.7	Não foram observadas diferenças significativas entre os escores pré- e o pós-operatórios,

						<p>Índice de estabilidade antero-posterior ($p = 0.717$) Pré-operatório: 2.6 ± 0.7 Pós-operatório: 2.3 ± 0.6</p> <p>Índice de estabilidade médio-lateral ($p = 0.456$) Pré-operatório: 2.3 ± 0.8 Pós-operatório: 1.9 ± 0.6</p>	sugerindo que não houve melhora relevante no equilíbrio postural.
Isaac (2007), estudo não-randomizado (dados antes-e-depois)	<p>Amostra (somente ATJ) 17 (10F)</p> <p>Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório</p>	<p>Média de idade 65.8</p> <p>Acompanhamento 6 meses</p>	<p>Balance performance Monitor (SMS Healthcare) - Oscilação postural</p>	Todos os pacientes receberam fisioterapia regular para encorajar a restauração da amplitude do movimento e força muscular enquanto no hospital, recebendo fisioterapia assistida adicional se falhassem em atingir 80° de flexão do joelho. A fisioterapia foi baseada em programas padrões de reabilitação.	No grupo ATJ, foi preservado o ligamento cruzado posterior, no qual foi utilizada a prótese AGC (<i>Biomet UK</i>).	<p>Área oscilação postural, mm (média ± DP) Lado operado ($p = 0.06$) Pré-operatório: 974.0 ± 329.0 Pós-operatório: 898.0 ± 336.0 Lado não-operado ($p = 0.06$) Pré-operatório: 882.0 ± 356.0 Pós-operatório: 775.0 ± 271.0 Trajectoria oscilação postural, mm (média ± DP) Lado operado ($p = 0.01$)* Pré-operatório: 907.0 ± 271.0 Pós-operatório: 740.0 ± 208.0 Lado não-operado ($p = 0.22$) Pré-operatório: 745.0 ± 239.0 Pós-operatório: 775 ± 271.0</p>	Foram observadas diferenças significativas somente considerando a trajetória da oscilação postural no lado operado, sugerindo uma melhora discreta do equilíbrio postural após ATJ.
Ishii (2013), estudo não-randomizado (dados antes-e-depois)	<p>Amostra 42 (37F)</p> <p>Grupos Unilateral (n=22/18F) - Pré-operatório - Pós-operatório</p>	<p>Média de idade Unilateral (73.0 ± 5.0) Bilateral (72.0 ± 7.0)</p> <p>Acompanhamento 2 anos</p>	<p>Gravicorder - Oscilação postural</p>	O tratamento pós-operatório incluiu o uso de uma roupa de compressão e um dreno intra-articular. Exercícios passivos para amplitude de movimento foram realizados diariamente, iniciando uma semana após a cirurgia. Os pacientes receberam pelo menos duas horas de fisioterapia, consistindo de exercícios	Todos os pacientes estavam agendados para ATJ bilateral (no grupo unilateral, a segunda ATJ foi realizada após o tempo de acompanhamento do estudo,	<p>- A posição do centro de gravidade (GCP) média, que indica a translação da GCP na direção médio-lateral entre antes e depois da ATQ, mudou para o lado operado em ambos os grupos após a cirurgia inicial. - Enquanto a GCP foi mantida no mesmo lado no</p>	Em pacientes com osteoartrite bilateral, a ATJ unilateral melhorou consideravelmente os parâmetros de oscilação postural avaliados, indicando que a

Bilateral
(n=20/19F)
- Pré-operatório
- Pós-operatório

isométricos, amplitude de movimento passiva, amplitude de movimento ativa assistida, exercícios para fortalecimento do quadríceps e treinamento de marcha, que incluiu subir e descer escadas. Estimulação elétrica funcional foi utilizada em todos os pacientes.

enquanto que no grupo bilateral a segunda ATJ foi realizada após um ano da primeira cirurgia). Todos os pacientes receberam a prótese *LCS Total Knee System (DePuy, Warsaw, IN, USA)*.

grupo unilateral em dois anos de acompanhamento, no grupo bilateral a GCP moveu para uma posição mais central após a segunda ATQ.
- O comprimento do loco da GCP, que indica o controle postural por reflexo de propriocepção, exibiu uma melhora significativa após a ATJ inicial no grupo unilateral, enquanto que no grupo bilateral, houve uma melhora significativa após a segunda ATJ.

ATJ bilateral simultânea não é sempre é necessária, destacando a possibilidade de realizar a segunda ATJ de modo escalado.

Karaman (2017), ensaio clínico randomizado (dados antes-e-depois)	Amostra (somente controles) 17 (NR) Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório	Média de idade 70.1 ± 6.9 Acompanhamento 6 semanas	- Teste de Equilíbrio de Berg	Os pacientes foram instruídos a conduzir a mobilização patelar três vezes ao dia, com cada sessão durando cinco minutos. Os pacientes foram instruídos a realizar exercícios isométricos a cada hora com 10 repetições. Exercícios isotônicos de fortalecimento foram primeiramente realizados três vezes ao dia com cinco repetições cada, depois o número de repetições foi aumentado. Os pacientes também foram instruídos a realizar exercícios de alongamento três vezes por dia com cinco repetições cada. No começo da segunda semana, os pacientes passaram a realizar exercícios em posição ereta. Durante a terceira semana, os pacientes iniciaram exercícios de resistência.	O mesmo cirurgião utilizando a mesma técnica cirúrgica realizou todas as ATJ unilaterais primárias.	Teste de Equilíbrio de Berg (média ± DP) Escore (p = 0.01)* 1) Pré-operatório: 34.8 ± 4.9 2) Pós-operatório: 41.1 ± 5.1	Foram observadas diferenças significativas entre os escores pré- e o pós-operatórios, sendo que os escores foram maiores em 6 semanas após a ATJ, sugerindo uma melhora do equilíbrio postural.
Liao (2015), ensaio clínico randomizado	Amostra (somente controles) 55 (NR)	Média de idade 73.4 ± 7.04 Acompanhamento	- Teste do alcance funcional	Um protocolo de reabilitação supervisionada foi iniciado dentro de dois meses após dispensa, sendo caracterizado por 8	NR	Testes de equilíbrio (média ± SD) Distância do alcance funcional (cm)	Melhoras significativas no equilíbrio postural foram observadas

(dados antes-
e-depois)

Grupos
- Pré-
operatório
- Pós-
operatório

- 8 semanas
- 32 semanas

- Teste da
posição
unipodal

semanas com três avaliações
semanais, sendo cada sessão
individual por paciente. Os
pacientes foram submetidos a um
treinamento funcional geral,
incluindo elementos de rotina
como exercícios de aquecimento,
incluindo exercícios para
amplitude de movimento,
alongamento, flexibilidade,
mobilidade para membros
inferiores, exercícios de
fortalecimento (incluindo
exercícios isométricos para o
quadríceps e músculo isquiotibial,
contração recíproca concêntrica-
excêntrica para os abdutores do
quadril, atividades funcionais
como subir escadas, caminhar
com direções alternadas, bicicleta
estacionária, exercícios de
resistência incluindo esteira
ergométrica e atividades de
resfriamento.

1) Pré-operatório: 11.7 ± 3.3
2) 8 semanas: 23.7 ± 6.6
3) 32 semanas: 25.5 ± 8.3
8 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*
32 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*

Taxa do alcance funcional

1) Pré-operatório: 7.6 ± 1.1
2) 8 semanas: 15.4 ± 4.4
3) 32 semanas: 16.5 ± 5.3
8 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*
32 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*

Posição unipodal, olhos abertos

Lado operado

1) Pré-operatório: 9.4 ± 1.1
2) 8 semanas: 10.9 ± 2.1
3) 32 semanas: 19.9 ± 12.6
8 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*
32 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*

Lado não-operado

1) Pré-operatório: 11.4 ± 1.1
2) 8 semanas: 13.3 ± 1.2
3) 32 semanas: 23.4 ± 12.4
8 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*
32 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*

Posição unipodal, olhos fechados

Lado operado

1) Pré-operatório: 4.4 ± 0.9
2) 8 semanas: 7.6 ± 1.9
3) 32 semanas: 7.7 ± 2.4
8 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*
32 semanas vs Pré ($p < 0.05$)*

Lado não-operado

1) Pré-operatório: 6.8 ± 0.9
2) 8 semanas: 8.8 ± 1.5
3) 32 semanas: 10.7 ± 2.4
8 semanas vs Pré ($p > 0.05$)

em 8 ou 32
semanas para
todos os
parâmetros
avaliados, exceto
posição
monopodal com
olhos fechados no
lado não-operado,
a qual demonstrou
diferenças
significativas
somente após 32
semanas.

						32 semanas vs Pré (p < 0.05)*	
Molla (2017), ensaio clínico randomizado (dados antes-e-depois)	Amostra (somente controles) 20 (20F) Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório - <i>Follow-up</i>	Média de idade 67.9 ± 5.3 Acompanhamento - 7 semanas (pós) - 9 semanas (<i>follow-up</i>)	- Teste de Equilíbrio de Berg - Excursão em estrela	Reabilitação de rotina incluiu controle do edema e dor, reabilitação da amplitude de movimento, aumento da força dos músculos flexores e extensores do joelho através de exercícios isométricos, ambulância e treinamento de marcha. Além disso, tanto exercícios isométricos como isotônicos (não resistivos) foram incluídos na rotina de reabilitação. Todos os pacientes foram instruídos em relação ao uso apropriado de dispositivos assistivos para ambulância.	Todos os pacientes foram submetidos a ATJ pelo mesmo cirurgião. A técnica utilizada foi através de uma prótese articular fixa.	Escores Teste de Berg (diferença entre médias ± DP) Pré vs Pós: 5.6 ± 0.89 (p < 0.001)* Pós vs <i>Follow-up</i> : 1.9 ± 0.5 (p = 0.001)* Pré vs <i>Follow-up</i> : 7.5 ± 1.1 (p < 0.001)* Excursão em estrela, cm (diferença entre médias ± DP) Pré vs Pós: 8.5 ± 1.0 (p < 0.001)* Pós vs <i>Follow-up</i> : 9.2 ± 1.4 (p = 0.001)* Pré vs <i>Follow-up</i> : 8.5 ± 0.7 (p < 0.001)*	Em ambos os testes, melhoras significativas no equilíbrio postural foram observadas comparadas a condição pré-operatória tanto em 7 quanto em 9 semanas. Melhoras significativas foram observadas também considerando a comparação entre 7 e 9 semanas.
Schwartz (2012), estudo antes-e-depois	Amostra 62 (52F) Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório	Média de idade 73.0 (57.0 a 83.0) Acompanhamento - 12 meses	Dispositivo Balance Master force platform - Equilíbrio estático - <i>Modified Clinical Test for Sensory Interaction on Balance</i> - Equilíbrio dinâmico	Carregamento de carga imediato foi permitido. Todos os pacientes foram liberados entre quatro a seis dias após a cirurgia e participaram de um programa de reabilitação domiciliar.	Todas as cirurgias foram realizadas por cirurgiões que realizam mais de 100 ATJs por ano ou sob sua supervisão direta. Em todos os casos uma prótese cimentada com estabilização posterior foi utilizada (<i>NexGen; Zimmer, Warsaw, Indiana</i>).	Equilíbrio estático (média ± DP) FEO (p = 0.23) Pré-operatório: 0.44 ± 0.3 Pós-operatório: 0.38 ± 0.21 FEC (p = 0.942) Pré-operatório: 0.47 ± 0.28 Pós-operatório: 0.469 ± 0.24 FOEO (p = 0.018)* Pré-operatório: 0.89 ± 0.31 Pós-operatório: 0.91 ± 0.81 FOEC (p = 0.246) Pré-operatório: 2.08 ± 0.87 Pós-operatório: 2.11 ± 1.3 - Modified Clinical Test for Sensory Interaction on Balance (p = 0.326) Pré-operatório: 0.97 ± 0.25 Pós-operatório: 0.94 ± 0.41 Equilíbrio dinâmico (média ± DP) Tempo de reação (p = 0.039)*	Entre os parâmetros de equilíbrio estático, somente os valores relacionados a superfície espumosa e olhos abertos aumentou significativamente após ATJ (p=0.018). Entre os parâmetros de equilíbrio dinâmico, houve um aumento significativo em relação a tempo de reação, velocidade de movimento, excursão <i>endpoint</i> e excursão

						Pré-operatório: 1.28 ± 0.48 Pós-operatório: 1.4 ± 0.43 Velocidade de movimento (p = 0.001)* Pré-operatório: 2.37 ± 0.8 Pós-operatório: 3.08 ± 1.2 Excursão endpoint (p=0.001)* Pré-operatório: 48.9 ± 11.8 Pós-operatório: 55.7 ± 14.0 Excursão máxima (p=0.001)* Pré-operatório: 64.5 (15.0) Pós-operatório: 70.0 (15.8) Controle direcional (p=0.386) Pré-operatório: 57.5 ± 13.7 Pós-operatório: 59.2 ± 13.8	máxima (p < 0.05), sugerindo uma melhora mais relevante no equilíbrio dinâmico em relação ao equilíbrio estático.
Si (2017), estudo antes-e-depois	Amostra 376 (259F) Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório	Média de idade Grupo queda (73.79 ± 5.87) Grupo não-queda (68.08 ± 8.65) Acompanhamento - 1 ano - 2 anos	- Teste de Equilíbrio de Berg	Todos os pacientes receberam um protocolo de fisioterapia similar iniciado no primeiro dia após a cirurgia, o qual incluiu instruções educacionais, exercícios para fortalecimento da musculatura, exercícios de marcha, flexão-extensão do tornozelo e elevação da perna imediatamente ao acordar da anestesia, flexão-extensão do joelho operado.	A mesma equipe cirúrgica realizou todas as cirurgias utilizando uma abordagem padrão parapatelar medial. Foi utilizada uma prótese com estabilização posterior (<i>DePuy, New Jersey, USA</i>).	Teste de Equilíbrio de Berg (média ± DP) Pré-operatório: 45.69 ± 4.98 Pós-operatório (1 ano): 48.00 ± 4.93 Pós-operatório (2 anos): 48.16 ± 4.65 Valores de p Pré vs 1 ano (p < 0.05)* Pré vs 2 anos (p < 0.05)* 1 ano vs 2 anos (p > 0.05)	Os escores aumentaram significativamente após a ATJ comparado com os valores pré-operatórios (p < 0.05), sugerindo uma melhora significativa no equilíbrio postural. Não houve diferenças significativas entre um e dois anos de acompanhamento.
Swanik (2004), estudo antes-e-depois	Amostra 20 (7F) Grupos (ATJ) - Pré-operatório	Média de idade Técnica mantenedora do ligamento cruzado (71.1 ± 6.3) Técnica da estabilização posterior	Biodex Stability System - Oscilação postural	Os pacientes foram submetidos a um protocolo de reabilitação padrão que incluiu exercícios para amplitude de movimento e carregamento de peso conforme tolerado com suporte de muletas durante seis semanas.	Uma ATJ padrão foi realizada utilizando um guia extramedular tibial e um guia intramedular femoral. Todos os componentes	- Uma melhora significativa no equilíbrio foi observada após a ATJ (p < 0.05) - Os escores de índice de equilíbrio mostraram que, após a ATJ, os pacientes estavam aptos a manter-se em pé sobre plataformas	A ATJ demonstrou melhoras significativas no equilíbrio postural comparados a condição pré-operatória. No

	- Pós-operatório	(69,4 ± 5.0)			foram implantados com o uso de um cimento ósseo (<i>Simplex P; Howmedica, Rutherford, New Jersey</i>). Foram utilizadas duas técnicas cirúrgicas: 1) manutenção do ligamento cruzado posterior; 2) estabilização posterior	instáveis com menores oscilações posturais (média ± DP de 4.6 ± 2.1 no pré-operatório vs 3.2 ± 1.6 no pós-operatório) no nível mais difícil, mas não no nível mais fácil. - Não foram observadas diferenças significativas entre as técnicas mantenedora do ligamento cruzado e técnica da estabilização posterior.	entanto, não houve vantagens ou desvantagens de uma técnica cirúrgica sobre a outra no que tange os parâmetros de equilíbrio.
		Acompanhamento Pelo menos 6 meses (média 7.6 meses)					
Swinkels (2013), estudo antes-e-depois	Amostra 22 (16F)	Média de idade 75.9 ± 5.1	- Teste de Equilíbrio de Berg	Todos os participantes receberam um protocolo de reabilitação padrão que incorporou exercícios para amplitude de movimento, fortalecimento da musculatura dos membros inferiores e reeducação de marcha. Não foi incluído um programa de reabilitação de rotina após alta do hospital	NR	Teste de Equilíbrio de Berg (média ± DP) <i>Escores (p=0.32)</i> 1) Pré-operatório: 46.8 ± 5.6 2) Pós-operatório: 47.8 ± 6.5	Não foram observadas diferenças significativas entre os escores pré- e pós-operatórios, sugerindo que não houve melhora significativa no equilíbrio postural.
	Grupos - Pré-operatório - Pós-operatório	Acompanhamento Mediana: 183 dias (143 a 218)					

Legenda: ATJ: artroplastia total do joelho; DP: desvio padrão; F: feminino; FEC: "Superfície firme, olhos fechados"; FEO: "Superfície firme, olhos abertos"; FOEC: "Superfície espumosa, olhos abertos"; FOEC: "Superfície espumosa, olhos fechados"; NR: Não reportado.

Tabela 2 (Artigo 2) – Sumário das características descritivas: estudos com grupo controle saudável (n= 8)

ESTUDO	POPULAÇÃO		CARACTERÍSTICAS DA INTERVENÇÃO			PRINCIPAIS ACHADOS	
	Autor (ano), desenho de estudo	Amostra (n/feminino) e grupos	Média de idade (\pm DP) em anos e acompanhamento	Ferramentas para avaliação do equilíbrio	Protocolos de reabilitação "padrão"	Características da ATJ	Valores de média, diferença entre médias, frequências absolutas/relativas ou outros achados pertinentes
Fernandes (2018), estudo não- randomizado	<p>Amostra 56 (42F)</p> <p>Grupos - ATJ (n=28/21F) - Controles saudáveis (n=28/21F)</p> <p>Pareamento (idade, sexo e índice de massa corporal)</p>	<p>Média de idade - ATJ (70.2 \pm 6.2) - Controles saudáveis (70.4 \pm 6.2)</p> <p>Acompanhamento 6 meses</p>	<p>Escala motora para a terceira idade</p>	<p>Após a cirurgia, os pacientes foram permitidos a caminhar com o auxílio de um andador n primeiro dia pós-operatório e receberam reabilitação tradicional por pelo menos 3 dias durante a hospitalização. Os pacientes foram liberados após demonstrar habilidade para caminhar independentemente de um andador. Eles foram referenciados ao centro de reabilitação mais próximo de suas residências.</p>	<p>A técnica cirúrgica consistiu de acesso parapatelar e eversão patelar, assim como uso de torniquete. Os componentes foram implantados com cimentação e a substituição patelar não foi realizada. O ligamento posterior cruzado foi preservado em todos os joelhos. As próteses brasileiras Metabio® e Baumer foram utilizadas.</p>	<p>Escores (0-132) Pré-operatório (mediana [IQ]): 24.00 (24.00) Pós-operatório (mediana [IQ]): 60.00 (24.00) Controles (mediana [IQ]: 84.00 (45.00))</p> <p>Valores de p Pré-operatório vs pós- operatório (p = 0.000)* Pós-operatório vs controles (p < 0.003)*</p>	<p>A ATJ é efetiva em melhorar o equilíbrio em 6 meses após a cirurgia. No entanto, a ATJ não reestabeleceu o equilíbrio em níveis comparáveis aos dos controles saudáveis.</p>
Gauchard (2010), estudo não- randomizado	<p>Amostra 30 (24F)</p> <p>Grupos - ATJ2 – final do período de acompanhamento</p>	<p>Média de idade - ATJ2 (70.4 \pm 10) - Controles saudáveis (68 \pm 2.5)</p>	<p>Posturografia estática - <i>Sensory Organization test (SOT)</i> - <i>EquiTest</i></p>	<p>Carregamento de peso total foi autorizado e os exercícios de reabilitação iniciaram um dia após a cirurgia para prevenir complicações relacionadas a</p>	<p>Uma prótese de joelho cimentada e mantenedora do ligamento cruzado posterior foi implantada através de uma</p>	<p>Posturografia estática - Melhores resultados foram obtidos no grupo controle saudável comparados aos indivíduos ATJ2. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas em relação</p>	<p>O equilíbrio postural para os indivíduos do grupo ATJ2 é similar aos dos controles, exceto em alguns testes</p>

(n=10/8F)
- Controles
saudáveis
(n=20/16F)

Acompanhamento
41 dias

**Posturografia
dinâmica**

imobilização. O protocolo de reabilitação incluiu exercícios de mobilização ativa e passiva do joelho, quadríceps, exercícios proprioceptivos, marcha e retreinamento funcional (caminhar e atividades diárias).

estratégia antero-medial.

a trajetória da oscilação, área da oscilação e oscilação anteroposterior (olhos abertos) e para trajetória da oscilação (olhos fechados).
- Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os controles saudáveis e os indivíduos do grupo ATJ2 em relação aos escores ou taxas de equilíbrio relacionadas ao SOT.

Estabilidade dinâmica

- Todos os indivíduos do grupo ATJ2 e 70% dos controles saudáveis demonstraram uma estratégia do tipo 1 em condições de olhos abertos.
- Em condições de olhos fechados, 60% dos indivíduos do grupo ATJ2 e 85% dos controles estavam aptos a manter o equilíbrio.

estáticos nos quais algumas deficiências posturais ainda persistiram.

Ouattas (2019), estudo não-randomizado	<p>Amostra 23 (15F)</p> <p>- ATJ (11/6F) - Controles saudáveis (12/9F)</p>	<p>Média de idade - ATJ (65.0 ± 7.36) - Controles saudáveis (62.25 ± 8.68)</p> <p>Acompanhamento 11.5 ± 6.26 meses</p>	<p>Dispositivo Balance Master system - <i>Sensory Organization test (SOT)</i></p>	<p>Os pacientes foram submetidos a fisioterapia de acordo com os protocolos da clínica, com foco em melhora em desfechos funcionais, força dos músculos flexores/extensores, e exercícios para aumentar a amplitude de movimento funcional (0–120° ou melhor).</p>	<p>Um mesmo cirurgião ortopédico certificado realizou todas as ATJs. Um implante cimentado com estabilização posterior (DePuy Attune) foi utilizado. Os participantes tiveram tanto o ligamento anterior cruzado quando o ligamento</p>	<p>- Ambos os grupos obtiveram escores superiores a média dos escores compostos da base de dados do Balance Master System para a mesma faixa etária; o grupo ATJ atingiu um escore de 73% (DP 3%) e o controle 73% (DP 6%). - Com exceção do domínio C6 (fundo visual baseado na oscilação, suporte baseado na oscilação), no qual o grupo ATJ demonstrou um equilíbrio mais estável comparados aos controles (p < 0.05), nenhuma outra diferença entre o grupo ATJ e</p>	<p>Os indivíduos submetidos a ATJ não demonstraram déficits no equilíbrio postural comparados aos controles saudáveis.</p>
--	---	--	--	--	---	--	--

					posterior cruzado sacrificados, enquanto os ligamentos mediais colaterais foram mantidos.	controles foi observada considerando os domínios remanescentes do SOT e taxas sensoriais.	
Pethes (2015), estudo não-randomizado	Amostra 65 (32F) Grupos - ATJ convencional (10/4F) - ATJ minimamente invasiva (10/6F) - Controles saudáveis (45/22F)	Média de idade - ATJ convencional Masculino (71.7 ± 4.2) Feminino (64.3 ± 5.1) - ATJ minimamente invasiva Masculino (68.3 ± 3.5) Feminino (67.2 ± 3.4) - Controles saudáveis Masculino (60.9 ± 3.2) Feminino (60.4 ± 4.1) Acompanhamento - 6 semanas - 12 semanas	Dispositivo PosturoMed (Haider-Bioswing) - Posição bipodal - Posição unipodal na perna afetada	Os pacientes foram submetidos aos mesmos procedimentos pré- e pós-operatórios (anestesia e alívio da dor) e a reabilitação de todos os pacientes foi supervisionada com base em um protocolo pré-estabelecido pelo mesmo fisioterapeuta até a décima segunda semana de acompanhamento pós-operatório.	ATJ convencional Exposição anterior total com incisão parapatelar medial. ATJ minimamente invasiva Incisão <i>quadsparing</i> ou <i>midvastus</i> , dependendo da situação anatômica com base na navegação computadorizada assistida.	ATJ convencional vs controles saudáveis A taxa de Lehr em 6 semanas após a ATJ não diferiu significativamente comparado ao período pré-operatório (p > 0.09). Em 12 semanas, a taxa de Lehr aumentou de modo contínuo, no entanto ainda foi significativamente menor que no grupo controle (p < 0.008). ATJ minimamente invasiva vs controles saudáveis A taxa de Lehr em 6 e 12 semanas após a ATJ foi significativamente maior comparados ao período pré-operatório (p < 0.04). No entanto, após 12 semanas, os valores da taxa de Lehr ainda eram significativamente menores comparados aos controles saudáveis (p < 0.01). Conventional vs minimally invasive ATJ No período pós-operatório, a taxa de Lehr da ATJ minimamente invasiva foi significativamente maior que no grupo ATJ convencional (p < 0.03).	Tanto no grupo ATJ convencional quanto ATJ minimamente invasiva, o equilíbrio postural melhorou de modo contínuo nas 12 semanas de acompanhamento pós-operatório. No entanto, ainda foi possível observar déficits em relação aos controles saudáveis.
Quagliarella (2011), estudo não-randomizado	Amostra 142 (NR) Grupos	Média de idade - ATJ (68.8 ± 6.8)	Plataforma de força Kistler 9286A	NR	NR	Pré-operatório (ATJ vs controles saudáveis) MV	Praticamente todos os parâmetros apresentaram

- ATJ
(n=100/NR)
- Controles
saudáveis
(n=59/NR)

Pareamento
(idade)

- Controles
saudáveis
(67.4 ± 5.9)

Acompanhamento
- 12 meses

- Velocidade
média do COP
(MV)
- Média da raiz
quadrada de
série de tempos
do COP
(RMSD)
- Área da
oscilação (SA)
- Frequência de
poder de 95%
(PF95)

Masculino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

Feminino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

RMSD_{RD}: Olhos abertos /
Olhos fechados*

RMSD_{AP}: Olhos abertos /
Olhos fechados

RMSD_{ML}: Olhos abertos* /
Olhos fechados

SA: Olhos abertos* / Olhos
fechados*

PF95_{AP}

Masculino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

Feminino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

PF95_{ML}: Olhos abertos /
Olhos fechados

**Acompanhamento de 12
meses (ATJ vs healthy
controls)**

MV

Masculino: Olhos abertos /
Olhos fechados

Feminino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

RMSD_{RD}: Olhos abertos /
Olhos fechados

RMSD_{AP}: Olhos abertos /
Olhos fechados

RMSD_{ML}: Olhos abertos* /
Olhos fechados

SA: Olhos abertos* / Olhos
fechados*

PF95_{AP}

Masculino: Olhos abertos /
Olhos fechados

Feminino: Olhos abertos* /
Olhos fechados*

PF95_{ML}: Olhos abertos /
Olhos fechados

valores
significativamente
maiores no
período pré-
operatório do
grupo ATJ
comparados aos
controles
saudáveis. Na
avaliação pós-
operatória, o
número de
diferenças
significativas
entre o grupo ATJ
e controles
saudáveis
diminuiu de modo
considerável,
sugerindo uma
aproximação aos
valores
observados nos
controles
saudáveis.

Stensdotter (2015), estudo não-randomizado	<p>Amostra 46 (25F)</p> <p>Grupos - ATJ (n=23/12F) - Controles saudáveis (n=23/13F)</p> <p>Pareamento (idade e sexo)</p>	<p>Média de idade - ATJ (57.6 ± 5.8) - Controles saudáveis (54.7 ± 7.4)</p> <p>Acompanhamento 18 meses</p>	<p>Dispositivo optocinemático com oito câmeras (Oqus, Qualisys) - Oscilação postural - Centro de massa</p>	NR	ATJ unilateral	<p>- O número de indivíduos incapazes de manter uma posição monopodal por 20 segundos em qualquer perna sem suporte da outra perna foi significativamente maior comparados aos controles saudáveis (p = 0.027). - Nos indivíduos capazes de manter uma posição unipodal, não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros de oscilação postural comparados aos controles saudáveis (p > 0.05) - Comparações entre indivíduos capazes de manter uma posição unipodal por 20 segundos com indivíduos incapazes não mostraram diferenças significativas em nenhuma condição ou parâmetro em posição bipodal. - Os indivíduos capazes de manter uma posição unipodal mostraram uma maior velocidade média na direção médio-lateral no lado operado comparado ao lado não operado (p = 0.020). Não foram encontradas diferenças significativas na oscilação postural entre os lados em qualquer grupo. - O COP da oscilação postural na direção anteroposterior e médiolateral não diferiu significativamente entre o período pré-operatório e pós-operatório de 3 ou 6 meses. - Não houve diferenças significativas nesses</p>	<p>Indivíduos submetidos a ATJ que demonstram capacidade de manter uma posição unipodal demonstraram parâmetros de equilíbrio comparáveis aos controles saudáveis. No entanto, em indivíduos incapazes de manter uma posição unipodal, alguns déficits importantes no equilíbrio postural foram observados comparados aos controles.</p>
Vahtrik (2014), estudo não-randomizado	<p>Amostra 24 (24F)</p> <p>Grupos - ATJ (n=14/14F) - Controles saudáveis</p>	<p>Média de idade 60.2 ± 7.6</p> <p>Acompanhamento - 3 meses - 6 meses</p>	<p>Plataforma de força Kistler 9286A - COP - Oscilação postural</p>	<p>O período médio no hospital foi de 5 dias. A reabilitação pós-operatória iniciou no primeiro dia após a cirurgia com mobilização do joelho e exercícios isométricos</p>	<p>Todos os pacientes receberam uma endoprótese condilar (GeMI, W. link GmbH and Co) com um plateau</p>	<p>- O COP da oscilação postural na direção anteroposterior e médiolateral não diferiu significativamente entre o período pré-operatório e pós-operatório de 3 ou 6 meses. - Não houve diferenças significativas nesses</p>	<p>Apesar do COP da oscilação postural na direção médio-lateral ter atingido valores similares aos dos controles, perturbações</p>

(n=10/10F)

para fortalecimento dos músculos da coxa. Além da fisioterapia supervisionada, todos os pacientes treinaram a mobilidade da perna operada com o uso de um dispositivo de movimentação contínua e passiva. Durante os 6 meses de acompanhamento, os pacientes realizaram um protocolo de reabilitação domiciliar composto por exercícios terapêuticos para melhorar a amplitude de movimento do joelho operado, fortalecimento e alongamento dos músculos da coxa, e melhorar a estabilidade postural.

rotante devido a moderada deformidade do varus do joelho (até 10°) e estabilidade dos ligamentos. Em todos os casos, a endoprótese foi fixada ao osso com cimentação e o ligamento posterior cruzado foi preservado.

parâmetros entre a perna operada e não operada.
- Comparados perna dominante dos controles saudáveis, o COP na direção antero-posterior da perna operada foi significativamente maior tanto no pré-operatório quanto no pós-operatório de 3 ou 6 meses.
- O COP da oscilação postural na direção médio-lateral não diferiu significativamente do grupo controle no período de acompanhamento.

persistentes ainda foram observadas no sentido antero-posterior.

Viton (2002), estudo não-randomizado

Amostra
20 (9F)

Grupos
- ATJ (n=8/3F)
- Controles saudáveis (n=12/6F)

Pareamento
(idade)

Média de idade
- ATJ (67.0, 46.0 a 77.0)
- Controles saudáveis (71.0, 66.0 a 78.0)

Acompanhamento
- 1 ano

Plataforma de força (AMTI, Advanced Mechanical Technology Inc)
- Deslocamento do COP
- Força de reação horizontal do solo

NR

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião. O mesmo tipo de prótese mantenedora do ligamento cruzado posterior foi utilizada (*Nex-Gen*, *ZIMMER*) e a mesma técnica cirúrgica foi utilizada em todos os pacientes.

Deslocamento do COP (mm)
Suporte perna afetada
Pré-operatório: 21.4 ± 4.7
Pós-operatório: 24.4 ± 6
Suporte perna não-afetada
Pré-operatório: 13.8 ± 5.6
Pós-operatório: 20.1 ± 4.2
Controles saudáveis (15.6 ± 9.6)
Principais achados
- Não foram observadas diferenças significativas entre os valores antes e depois da cirurgia.
- No pós-operatório, os valores de deslocamento de COP eram maiores considerando o suporte da perna afetada comparado ao

Não foram observadas diferenças significativas entre os valores antes e depois da cirurgia. No pós-operatório, os valores de força de reação horizontal do solo permaneceram maiores no lado operado comparado aos controles saudáveis ($p < 0.05$), sugerindo

dos controles saudáveis ($p < 0.05$), sugerindo um déficit persistente. um déficit persistente.

Força de reação horizontal do solo (N)

Lado operado

Pré-operatório: 15.2 ± 3.5

Pós-operatório: 17.5 ± 4.2

Lado não-operado

Pré-operatório: 11.1 ± 6.5

Pós-operatório: 14.4 ± 3

Controles saudáveis (9.1 ± 4.3)

Legenda: ATJ: artroplastia total do joelho; COP: centro de pressão; DP: desvio padrão; IQ: intervalo interquartil; MV: velocidade média do COP; PF95: frequência de poder de 95%; RMSD: média da raiz quadrada de série de tempos do COP; SA: área da oscilação; SOT: *sensory organization test*.

Tabela 3 (Artigo 2) - Risco de viés avaliado através da ferramenta *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools for Quasi-Experimental Studies*: julgamento dos autores para cada estudo incluído.

Estudo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	%		
										escore	Risco de viés	
											"Sim"	
Estudos antes-e-depois (n=11)												
Bascuas (2013)	S	S	S	N	S	I	S	S	S	77.7%	BAIXO	
Gstoettner (2010)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Isaac (2007)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Ishii (2013)	S	S	S	N	S	I	S	S	S	77.7%	BAIXO	
Karaman (2017)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Liao (2015)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Molla (2017)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Schwartz (2012)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Si (2017)	S	S	S	N	S	S	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Swanik (2004)	S	S	S	N	S	I	S	S	S	77.7%	BAIXO	
Swinkels (2013)	S	S	I	N	S	I	S	S	S	66.6%	MODERADO	
Estudos não-randomizados com controlos saudáveis (n=8)												
Fernandes (2018)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	BAIXO	
Gauchard (2010)	S	I	S	S	N	I	S	S	S	66.6%	MODERADO	
Ouattas (2019)	S	I	S	S	N	I	S	S	S	66.6%	MODERADO	
Pethes (2015)	S	I	S	S	S	I	S	S	S	77.7%	BAIXO	
Quagliarella (2011)	S	I	I	S	S	I	S	S	S	66.6%	MODERADO	
Stensdotter (2015)	S	S	S	S	N	I	S	S	S	77.7%	BAIXO	
Vahtrik (2014)	S	S	S	S	S	I	S	S	S	88.8%	BAIXO	
Viton (2002)	S	I	I	S	S	I	S	S	S	66.6%	MODERADO	

Legenda: S=sim; N=não; I=incerto;

P1 – Está claro no estudo o que é "causa" e o que é "efeito" (*i.e.* não há confusão acerca de qual variável vem primeiro)? P2 – Os participantes incluídos em comparações eram similares? P3 – Os participantes incluídos em comparações receberam tratamentos similares além da intervenção de interesse? P4 – Existia um grupo controle? P5 – Foram realizadas múltiplas mensurações do desfecho tanto pré- quanto pós intervenção/exposição? P6 – O acompanhamento estava completo e, se não, as diferenças entre os grupos foram adequadamente descritas e analisadas? P7 – Os desfechos dos participantes incluídos em comparações foram mensurados da mesma maneira? P8 – Os desfechos foram mensurados de maneira confiável? P9 – Foram utilizadas análises estatísticas apropriadas?

Tabela 4 – Avaliação da certeza na evidência acumulada através do critério GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation*).

Nº de estudos	Desenho de estudo	Risco de viés	Avaliação da qualidade				Nº de indivíduos		Qualidade
			Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	ATJ	Controles saudáveis	
Equilíbrio postural									
11	Antes-e-depois	Não sério	Sério ^b	Não sério	Não sério	Nenhuma	695	0	⊕○○○ MUITO BAIXO
8	Estudos não-randomizados	Sério ^a	Sério ^b	Não sério	Não sério	Nenhuma	226	184	⊕○○○ MUITO BAIXO

Legenda:

ATJ: Artroplastia total de joelho;

^a Existem preocupações sérias acerca da disponibilidade de múltiplas avaliações do desfecho tanto no período pré- quanto no pós-operatório, uma vez que os dados não foram reportados em vários estudos, impedindo um julgamento claro.

^b Existe uma variabilidade substancial em relação as ferramentas para avaliação de equilíbrio postural e tempos de acompanhamento. Além disso, alguns resultados conflitantes foram encontrados entre os estudos.

Apêndice A (Artigo 2) – Estratégias de busca adaptadas para múltiplas bases de dados.

Base de dado	Estratégia de busca
Embase	#1 = ('knee arthroplasty'/exp OR 'knee arthroplasty' OR 'knee arthroplasties'/exp OR 'knee arthroplasties' OR 'knee replacement'/exp OR 'knee replacement' OR 'knee replacements'/exp OR 'knee replacements' OR 'knee prosthesis implantation' OR 'knee prosthetic' OR 'knee prosthetics' OR 'prosthetic knee') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim) #2 = (balance OR 'balancing ability' OR 'balancing abilities' OR equilibrium OR 'postural ability' OR 'postural abilities' OR 'postural stability' OR 'postural control' OR 'postural instability' OR 'static stability' OR 'dynamic stability') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim) #3 = #1 AND #2
LILACS	(tw:(("Artroplastia de Joelho" OR "Artroplastias de Joelho" OR "prótese de joelho" OR "próteses de joelho" OR "artroplastia total de joelho" OR "artroplastias totais de joelho" OR "prótese total de joelho" OR "próteses totais de joelho" OR "artroplastia de reemplazo de rodilla" OR "artroplastias de reemplazo de rodilla" OR "prótesis de rodilla"))) AND (tw:(("Equilíbrio Postural" OR equilibrio OR "controle postural" OR "balance postural" OR "estabilidade dinâmica" OR "estabilidade estática" OR "estabilidad dinámica" OR "estabilidad estática"))) AND (instance:"regional") AND (db:("LILACS"))
PubMed	("Arthroplasty, Replacement, Knee"[MeSH Terms] OR "Knee Prosthesis"[MeSH Terms] OR "knee arthroplasty" OR "knee arthroplasties" OR "knee replacement" OR "knee replacements" OR "knee prosthesis implantation" OR "prosthetic knee" OR "knee prosthetic" OR "knee prosthetics" OR "prosthetic knee") AND ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability")
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY("knee arthroplasty" OR "knee arthroplasties" OR "knee replacement" OR "knee replacements" OR "knee prosthesis implantation" OR "prosthetic knee" OR "knee prosthetic" OR "knee prosthetics" OR "prosthetic knee") AND TITLE-ABS-KEY(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability") AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar"))
The Cochrane Library (Trials)	#1 = ('knee arthroplasty' or 'knee arthroplasties' or 'knee replacement' or 'knee replacements' or 'knee prosthesis implantation' or 'prosthetic knee' or 'knee prosthetic' or 'knee prosthetics' or 'prosthetic knee') #2 = (balance or 'balancing ability' or 'balancing abilities' or equilibrium or 'postural ability' or 'postural abilities' or 'postural stability' or 'postural control' or 'postural instability' or 'static stability' or 'dynamic stability') #3 = #1 and #2
Web of Science	(TS=("knee arthroplasty" OR "knee arthroplasties" OR "knee replacement" OR "knee replacements" OR "knee prosthesis implantation" OR "prosthetic knee" OR "knee prosthetic" OR "knee prosthetics" OR "prosthetic knee") AND TS=(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability")) AND DOCUMENT TYPES: (Article)

Literatura cinzenta

Google Acadêmico	("knee arthroplasty" OR "knee replacement" OR "prosthetic knee" OR "knee prosthetics") AND (balance OR "balancing ability" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural stability" OR "postural control" OR "dynamic stability" OR "static stability")
Open Grey	("knee arthroplasty" OR "knee arthroplasties" OR "knee replacement" OR "knee replacements" OR "knee prosthesis implantation" OR "prosthetic knee" OR " knee prosthetic" OR "knee prosthetics" OR "prosthetic knee") AND (balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability")
ProQuest	noft("knee arthroplasty" OR "knee arthroplasties" OR "knee replacement" OR "knee replacements" OR "knee prosthesis implantation" OR "prosthetic knee" OR " knee prosthetic" OR "knee prosthetics" OR "prosthetic knee") AND noft(balance OR "balancing ability" OR "balancing abilities" OR equilibrium OR "postural ability" OR "postural abilities" OR "postural stability" OR "postural control" OR "postural instability" OR "static stability" OR "dynamic stability")

Apêndice B (Artigo 2) - Artigos excluídos e razões para exclusão (n=62).

Referência	Autores	Razão para exclusão
1	Akbaba YA et al. (2016)	6
2	Aquino MDA et al. (2006)	8
3	Bakirhan S et al. (2009)	7
4	Bakirhan S et al. (2012)	7
5	Bakirhan S et al. (2018)	7
6	Barker KL et al. (2019)	4
7	Baumann F et al. (2017)	7
8	Butler RJ et al. (2015)	4
9	Casana J et al. (2019)	7
10	Cawthorne D et al. (2015)	10
11	Chan AC et al. (2015)	7
12	Chan ACM et al. (2018a)	7
13	Chan ACM et al. (2018b)	7
14	Chan ACM et al. (2019)	7
15	Chen H et al. (2017)	11
16	Cho SD et al. (2013)	9
17	Clark RA et al. (2017a)	7
18	Fuchs S et al. (2003)	4
19	Fung V et al. (2010)	10
20	Fung V et al. (2012)	7
21	Gage WH et al. (2007)	8
22	Gage WH et al. (2008)	8
23	Goetz J et al. (2017)	7
24	Gotz J et al. (2016)	7
25	Heil L et al. (2019)	9
26	Hoshino T et al. (2019)	11
27	Hou L et al. (2008)	11
28	Isyar M et al. (2015)	7
29	Jogi P et al. (2017)	7

30	Jogi P et al. (2015)	4
31	Jogi P et al. (2011)	4
32	Jogi P et al. (2016)	4
33	Labraca NS et al. (2011)	7
34	Lee MY et al. (2000)	11
35	Leite P et al. (2015)	10
36	Levinger P et al. (2011)	8
37	Liang J et al. (2008)	11
38	Liao CD et al. (2013)	1
39	Lim SJ et al. (2016)	7
40	Marcu IR et al. (2017)	10
41	McChesney JW et al. (2000)	7
42	Moutzouri M. (2017)	10
43	Muto T et al. (2015)	10
44	Notarnicola A et al. (2018)	8
45	Oh HT et al. (2018)	7
46	Palm HG et al. (2015)	2
47	Pua YH et al. (2012)	7
48	Pua YH et al. (2013)	7
49	Roig-Casasus S et al. (2018)	7
50	Shin J et al. (2018)	9
51	Slupik A et al. (2013)	8
52	Stan G et al. (2014)	9
53	Stan G et al. (2013)	9
54	Swinkels A et al. (2009)	1
55	Tsonga T et al. (2016)	7
56	Vandekerckhove P et al. (2015)	7
57	Venema DM et al. (2012)	8
58	Verdini F et al. (2017)	8
59	Viton JM et al. (1999)	12
60	Wada M et al. (2002)	8
61	Webster KE et al. (2006)	7

Legenda: 1) Estudos que incluíram crianças e/ou adolescentes ou em que a amostra foi composta pelos mesmos participantes entre diferenças publicações (amostras duplicadas); 2) Estudos em que os participantes foram submetidos a ATJ devido a osteoartrite secundária (por exemplo, devido a artrite reumatoide, displasia do joelho, espondilite anquilosante, infecção, osteonecrose, trauma, entre outros); 3) Estudos em que os participantes apresentavam condições que afetam o equilíbrio postural (por exemplo, acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, doenças neuromusculares, entre outros); 4) Estudos que incluíram participantes submetidos a artroplastia unicompartimental/unicondilar ou que incluíram dados de outras articulações como quadril e tornozelos (se dados separados para joelho não estivessem disponíveis); 5) Estudos em que os participantes foram submetidos a cirurgia prévia no joelho; 6) Estudos em que o objetivo primário foi avaliar protocolos de fisioterapia específicos para reabilitação do equilíbrio postural; 7) Estudos que não reportaram dados estatísticos considerando a comparação com indivíduos saudáveis e/ou com a condição pré-operatória; 8) Estudos que não avaliaram equilíbrio postural através de ferramentas validadas e específicas para essa finalidade; 9) Estudos com menos de um mês de acompanhamento; 10) Relatos de caso, séries de caso, resumos de conferência, estudos transversais, estudos laboratoriais, opiniões pessoais, protocolos e revisões; 11) Estudos não publicados no alfabeto Latino-Romano; 12) Texto completo não disponível.

Referências (Apêndice B – Artigo 2)

AKBABA, Y. A. *et al.* Intensive supervision of rehabilitation programme improves balance and functionality in the short term after bilateral total knee arthroplasty. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 24, n. 1, p. 26-33, 2016.

AQUINO, M. D. A.; GARCEZ LEME, L. E. Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty: A comparative study. **Clinics**, v. 61, n. 3, p. 215-222, 2006.

BAKIRHAN, S. *et al.* A comparison of static and dynamic balance in patients with unilateral and bilateral total knee arthroplasty. **Eklem Hastalik Cerrahisi**, v. 20, n. 2, p. 93-101, 2009.

_____. Physical performance parameters during standing up in patients with unilateral and bilateral total knee arthroplasty. **Acta Orthop Traumatol Turc**, v. 46, n. 5, p. 367-72, 2012.

BAKIRHAN, S.; UNVER, B. The Effects of Age On Static and Dynamic Postural Balance After Total Knee Arthroplasty. **Journal of Basic and Clinical Health Sciences**, v. 2, n. 2, p. 33-37, 2018.

BARKER, K. L. *et al.* The reliability and validity of the Figure of 8 Walk test in older people with knee replacement: does the setting have an impact? **Physiotherapy**, v. 105, n. 1, p. 76-83, 2019.

BAUMANN, F. *et al.* Proprioception after bicruciate-retaining total knee arthroplasty is comparable to unicompartmental knee arthroplasty. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 25, n. 6, p. 1697-1704, 2017.

BUTLER, R. J. *et al.* Unipedal balance is affected by lower extremity joint arthroplasty procedure 1 year following surgery. **J Arthroplasty**, v. 30, n. 2, p. 286-9, 2015.

CASANA, J. *et al.* Preoperative high-intensity strength training improves postural control after TKA: randomized-controlled trial. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 27, n. 4, p. 1057-1066, 2019.

CAWTHORNE, D. *et al.* TKR-power-patient outcomes using wii enhanced rehabilitation after a total knee replacement. **Physiotherapy (united kingdom)**, v. 101, p. eS204-eS205, 2015.

CHAN, A. C.; PANG, M. Y. Assessing Balance Function in Patients With Total Knee Arthroplasty. **Phys Ther**, v. 95, n. 10, p. 1397-407, 2015.

CHAN, A. C. M.; JEHU, D. A.; PANG, M. Y. C. Falls After Total Knee Arthroplasty: Frequency, Circumstances, and Associated Factors-A Prospective Cohort Study. **Phys Ther**, v. 98, n. 9, p. 767-778, 2018a.

CHAN, A. C. M. *et al.* Recovery of balance function among individuals with total knee arthroplasty: Comparison of responsiveness among four balance tests. **Gait Posture**, v. 59, p. 267-271, 2018b.

CHAN, A. C. M. *et al.* Minimal clinically important difference of four commonly used balance assessment tools in individuals after total knee arthroplasty: A prospective cohort study. **Pm r**, 2019.

CHEN, H. *et al.* Effects of combination therapy on the movement function of lower extremity after total knee arthroplasty in the elderly. **Chinese journal of tissue engineering research**, v. 21, n. 31, p. 4939-4944, 2017.

CHO, S. D.; HWANG, C. H. Improved single-limb balance after total knee arthroplasty. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 21, n. 12, p. 2744-50, 2013.

CLARK, R. A. *et al.* Standing balance post total knee arthroplasty: sensitivity to change analysis from four to twelve weeks in 466 patients. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 25, n. 1, p. 42-45, 2017.

FUCHS, S. *et al.* Proprioception with bicondylar sledge prostheses retaining cruciate ligaments. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n. 406, p. 148-154, 2003.

FUNG, V. *et al.* The utilization of nintendo wii fit in the rehabilitation of outpatients following total knee replacements: preliminary results of a randomized controlled trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91, n. 10, p. e37-, 2010.

FUNG, V. *et al.* Use of Nintendo Wii Fit (TM) in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p. 183-188, 2012.

GAGE, W. H. *et al.* Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation, after TKA: sagittal plane rotations. **Gait Posture**, v. 25, n. 1, p. 112-20, 2007.

_____. Postural responses following a rotational support surface perturbation, following knee joint replacement: frontal plane rotations. **Gait Posture**, v. 27, n. 2, p. 286-93, 2008.

GOETZ, J. *et al.* Postural stability after patient-specific interpositional knee spacer or total knee arthroplasty: a comparative study. **Int Orthop**, v. 41, n. 1, p. 67-73, 2017.

GOTZ, J. *et al.* Retrospective comparative study shows no significant difference in postural stability between cruciate-retaining (CR) and cruciate-substituting (PS) total knee implant systems. **Int Orthop**, v. 40, n. 7, p. 1441-6, 2016.

HEIL, L. *et al.* The impact of a total knee arthroplasty on jaw movements, upper body posture, plantar pressure distribution, and postural control. **Cranio**, p. 1-12, 2019.

HOSHINO, T. *et al.* Preoperative factors influencing QOL at 6 months after knee arthroplasty. **Rigakuryoho Kagaku**, v. 34, n. 2, p. 217-221, 2019.

HOU, L.; WANG, L.; XIE, Y. The observation of outcomes on early postoperative individual rehabilitation following total knee replacement. **Chinese Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 23, n. 8, p. 707-710, 2008.

ISYAR, M. *et al.* Can prosthesis design of total knee arthroplasty affect balance? **Eklem Hastalik Cerrahisi**, v. 26, n. 2, p. 72-6, 2015.

JOGI, P.; OVEREND, T.; KRAMER, J. Comparisons of clinically based outcome measures and laboratory-based outcome measure for balance in patients following total hip and knee arthroplasty. **Orthop Res Rev**, v. 9, p. 23-33, 2017.

JOGI, P. *et al.* Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. **SAGE Open Med**, v. 3, p. 2050312115570769, 2015.

JOGI, P. *et al.* Comparison of the Original and Reduced Versions of the Berg Balance Scale and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index in Patients Following Hip or Knee Arthroplasty. **Physiotherapy Canada**, v. 63, n. 1, p. 107-114, 2011.

JOGI, P. *et al.* Force-plate analyses of balance following a balance exercise program during acute post-operative phase in individuals with total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. **SAGE Open Med**, v. 4, p. 2050312116675097, 2016.

LABRACA, N. S. *et al.* Benefits of starting rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: Randomized clinical trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 25, n. 6, p. 557-566, 2011.

LEE, M. Y. *et al.* Assessment of human ambulatory dynamic postural stability: Analysis and comparison of butterfly curve. **Chinese Journal of Medical and Biological Engineering**, v. 20, n. 3, p. 167-176, 2000.

LEITE, P. *et al.* Analysis of pain, functionality, static and dynamic balance in patients undergoing to Total Knee Replacement. **Journal of pain.**, v. 16, n. 4, p. S7, 2015.

LEVINGER, P. *et al.* Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 19, n. 7, p. 1082-9, 2011.

LIANG, J.; BAI, Y. H.; ZHOU, J. Three-dimensional gait analysis and case-control follow-up observation following total knee replacement. **Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research**, v. 12, n. 44, p. 8627-8630, 2008.

LIAO, C. D. *et al.* Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil**, v. 27, n. 8, p. 697-709, 2013.

LIM, S. J.; CHO, S. H.; NAM, G. S. The effects of standing balance in anteroposterior and mediolateral directions on knee strengthening in post-total knee replacement. **J Phys Ther Sci**, v. 28, n. 1, p. 261-3, 2016.

LOPEZ-LIRIA, R. *et al.* Home-Based versus Hospital-Based Rehabilitation Program after Total Knee Replacement. **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 450421, 2015.

MARCU, I. R. *et al.* Role of physical exercise in patients with knee arthroplasty for osteoarthritis. **Osteoporosis international**, v. 28, p. S330-, 2017.

MCCHESENEY, J. W.; WOOLLACOTT, M. H. The effect of age-related declines in proprioception and total knee replacement on postural control. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 55, n. 11, p. M658-66, 2000.

MUTO, T. *et al.* Effects of multi-joint kinetics-chain exercise versus conventional exercise for patients with TKA: a randomized controlled trial. a 3-months research. **Physiotherapy (united kingdom)**, v. 101, p. eS1061-, 2015.

NOTARNICOLA, A. *et al.* Baropodometry on patients after total knee arthroplasty. **Musculoskelet Surg**, v. 102, n. 2, p. 129-137, 2018.

OH, H. T.; HWANGBO, G. The effects of proprioception exercise with and without visual feedback on the pain and balance in patients after total knee arthroplasty. **J Phys Ther Sci**, v. 30, n. 1, p. 124-126, 2018.

PALM, H. G. *et al.* Influence of anterior cruciate reconstruction on postural stability: a pre- and postoperative comparison. **Der unfallchirurg**, v. 118, n. 6, p. 527-534, 2015.

PUA, Y. H. *et al.* A prediction model for fear-induced activity limitation after total knee arthroplasty: a prospective cohort study. **Proceedings of singapore healthcare**, v. 21, p. S354, 2012.

PUA, Y. H. *et al.* Preliminary prediction model for fear-induced activity limitation after total knee arthroplasty in people 60 years and older: prospective cohort study. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 94, n. 3, p. 503-9, 2013.

ROIG-CASASUS, S. *et al.* Balance Training With a Dynamometric Platform Following Total Knee Replacement: A Randomized Controlled Trial. **J Geriatr Phys Ther**, v. 41, n. 4, p. 204-209, 2018.

SHIN, J. *et al.* Comparison of sit-to-stand and static standing balance ability between patients with total knee arthroplasty and elderly healthy subjects. **J Back Musculoskelet Rehabil**, v. 31, n. 3, p. 425-430, 2018.

SLUPIK, A.; KOWALSKI, M.; BIALOSZEWSKI, D. Impact of knee arthroplasty on knee sensorimotor system performance. **Ortop Traumatol Rehabil**, v. 15, n. 6, p. 555-65, 2013.

STAN, G.; ORBAN, H. Human gait and postural control after unilateral total knee arthroplasty. **Maedica (Buchar)**, v. 9, n. 4, p. 356-60, 2014.

STAN, G. *et al.* The influence of total knee arthroplasty on postural control. **Chirurgia (Romania)**, v. 108, n. 6, p. 874-878, 2013.

SWINKELS, A.; ALLAIN, T. J. Physical performance tests, self-reported outcomes, and accidental falls before and after total knee arthroplasty: an exploratory study. **Physiother Theory Pract**, v. 29, n. 6, p. 432-42, 2013.

SWINKELS, A.; NEWMAN, J. H.; ALLAIN, T. J. A prospective observational study of falling before and after knee replacement surgery. **Age Ageing**, v. 38, n. 2, p. 175-81, 2009.

TSONGA, T. *et al.* Risk factors for fear of falling in elderly patients with severe knee osteoarthritis before and one year after total knee arthroplasty. **J Orthop Surg (Hong Kong)**, v. 24, n. 3, p. 302-306, 2016.

VANDEKERCKHOVE, P. *et al.* Does cruciate retention primary total knee arthroplasty affect proprioception, strength and clinical outcome? **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 23, n. 6, p. 1644-1652, 2015.

VENEMA, D. M.; KARST, G. M. Individuals with total knee arthroplasty demonstrate altered anticipatory postural adjustments compared with healthy control subjects. **J Geriatr Phys Ther**, v. 35, n. 2, p. 62-71, 2012.

VERDINI, F. *et al.* Assessment of patient functional performance in different knee arthroplasty designs during unconstrained squat. **Muscles Ligaments Tendons J**, v. 7, n. 3, p. 514-523, 2017.

WADA, M. *et al.* Joint proprioception before and after total knee arthroplasty. **Clin Orthop Relat Res**, n. 403, p. 161-7, 2002.

WEBSTER, K. E.; FELLER, J. A.; WITTEWER, J. E. Balance confidence and function after knee-replacement surgery. **J Aging Phys Act**, v. 14, n. 2, p. 181-91, 2006.

WOŹNIAK-CZEKIERDA, W. *et al.* Use of Kinesiology Taping in Rehabilitation after Knee Arthroplasty: a Randomised Clinical Study. **Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja**, v. 19, n. 5, p. 461-468, 2017.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, foi observada uma heterogeneidade substancial em termos de ferramentas para avaliação do equilíbrio postural. Nesse contexto, estudos que avaliaram a ATQ utilizaram, em sua maioria, ferramentas com base em avaliações laboratoriais, as quais utilizaram como referência medidas como centro de massa ou de pressão. No que tange estudos que avaliaram a ATJ, houve presença proeminente tanto as ferramentas baseadas em avaliações clínicas (como escores de testes como o BBT) quanto laboratoriais. Em relação aos efeitos da artroplastia sobre o equilíbrio postural, melhoras significativas foram consistentemente observadas em comparação a condição pré-operatória tanto em estudos que avaliaram ATQ quanto ATJ. No entanto, vale ressaltar que em comparação com indivíduos saudáveis, déficits persistentes no equilíbrio postural foram comumente observados, especialmente considerando a ATJ, no qual resultados comparáveis entre os grupos foram observados em apenas um estudo.

No que tange as fontes de variabilidade entre os estudos, além da heterogeneidade de ferramentas de avaliação, vale ressaltar que a houve variação significativa na idade dos participantes incluídos nas amostras, nos exercícios e orientações que constituíram os protocolos de reabilitação considerados como "padrão" e também no tempo de acompanhamento pós-cirúrgico, o qual variou de poucos meses a alguns anos. Como esses fatores podem introduzir variabilidade nos resultados não atribuíveis aos efeitos da artroplastia propriamente dita, existe uma incerteza acerca da confiança na evidência acumulada, gerando uma lacuna no conhecimento atual em virtude da possibilidade de futuros estudos poderem potencialmente alterar a estimativa do efeito observado. Por último, os resultados observados podem contribuir para a prática clínica para melhor informar os profissionais da saúde e pacientes acerca da extensão e limitações dos efeitos terapêuticos da artroplastia total de quadril e joelho sobre o equilíbrio postural. Ainda, no que tange o meio acadêmico, é recomendada uma standardização das ferramentas de avaliação em futuras pesquisas, além de um delineamento metodológico mais rígido acerca de possíveis fatores de confusão.

REFERÊNCIAS

BERG, K. O. *et al.* Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 73, n. 11, p. 1073-80, 1992.

BOOTH, A. *et al.* An international registry of systematic-review protocols. **Lancet**, v. 377, n. 9760, p. 108-9, 2011.

BRANDT, K. D. *et al.* Yet more evidence that osteoarthritis is not a cartilage disease. **Ann Rheum Dis**, v. 65, n. 10, p. 1261-4, 2006.

BRIGGS, R. C. *et al.* Balance performance among noninstitutionalized elderly women. **Phys Ther**, v. 69, n. 9, p. 748-56, 1989.

CANETTI, E. F. D. *et al.* Risk factors for development of lower limb osteoarthritis in physically demanding occupations: A systematic review and meta-analysis. **Appl Ergon**, v. 86, p. 103097, 2020.

CROSS, M. *et al.* The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. **Ann Rheum Dis**, v. 73, n. 7, p. 1323-30, 2014.

DI LAURA FRATTURA, G. *et al.* Risk of falls in patients with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty: A systematic review and best evidence synthesis. **J Orthop**, v. 15, n. 3, p. 903-908, 2018.

FERNANDES, D. A. *et al.* Balance and quality of life after total knee arthroplasty. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 53, n. 6, p. 747-753, 2018.

HASSAN, B. S.; MOCKETT, S.; DOHERTY, M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. **Ann Rheum Dis**, v. 60, n. 6, p. 612-8, 2001.

HORAK, F. Clinical assessment of balance disorders. **Gait Posture**, v. 6, n. 1, p. 76-84, 1997.

HORAK, F. B. Clinical measurement of postural control in adults. **Phys Ther**, v. 67, n. 12, p. 1881-5, 1987.

HUSSAIN, S. M. *et al.* Knee osteoarthritis: a review of management options. **Scott Med J**, v. 61, n. 1, p. 7-16, 2016.

KAHLENBERG, C. A. *et al.* Patient Satisfaction After Total Knee Replacement: A Systematic Review. **HSS J**, v. 14, n. 2, p. 192-201, 2018.

MANCINI, M.; HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 46, n. 2, p. 239-48, 2010.

MICHAEL, J. W.; SCHLUTER-BRUST, K. U.; EYSEL, P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. **Dtsch Arztebl Int**, v. 107, n. 9, p. 152-62, 2010.

MOUTZOURI, M. *et al.* The effect of total knee arthroplasty on patients' balance and incidence of falls: a systematic review. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 25, n. 11, p. 3439-3451, 2017.

MURRAY, C. J. *et al.* Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2197-223, 2012.

PACCA, D. M. *et al.* Prevalence of Joint Pain and Osteoarthritis in Obese Brazilian Population. **Arq Bras Cir Dig**, v. 31, n. 1, p. e1344, 2018.

PAILLARD, T.; NOE, F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. **Biomed Res Int**, v. 2015, p. 891390, 2015.

SANCHEZ-RAMIREZ, D. C. *et al.* Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. **J Rehabil Med**, v. 45, n. 2, p. 192-7, 2013.

SENNA, E. R. *et al.* Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. **J Rheumatol**, v. 31, n. 3, p. 594-7, 2004.

SHAMSEER, L. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. **BMJ**, v. 349, p. g7647, 2015.

SWANIK, C. B.; LEPHART, S. M.; RUBASH, H. E. Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. **J Bone Joint Surg Am**, v. 86, n. 2, p. 328-34, 2004.

VARACALLO, M. A. *et al.* Ten-Year Trends and Independent Risk Factors for Unplanned Readmission Following Elective Total Joint Arthroplasty at a Large Urban Academic Hospital. **J Arthroplasty**, v. 32, n. 6, p. 1739-1746, 2017.

VISSER, J. E. *et al.* The clinical utility of posturography. **Clin Neurophysiol**, v. 119, n. 11, p. 2424-36, 2008.

APÊNDICES

Apêndice A - Registro do protocolo do Artigo 1

Effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on postural balance: a systematic review

Fernando de Lima, Daniel Araujo Fernandes, Gilberto Melo, Graziela De Luca Canto, Francisco Rosa Neto

Citation

Fernando de Lima, Daniel Araujo Fernandes, Gilberto Melo, Graziela De Luca Canto, Francisco Rosa Neto. Effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on postural balance: a systematic review. PROSPERO 2018 CRD42018094106 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42018094106

Review question

Among adults, what are the effects of total hip arthroplasty for primary osteoarthritis on postural balance compared to no intervention or status before treatment?

Searches

Appropriate truncation and word combinations will be elaborated and adapted for each of the following electronic databases: Embase, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), PubMed, Scopus, The Cochrane Library, and Web of Science. In addition, a partial grey literature search will be conducted on Google Scholar, OpenGrey, and ProQuest.

Types of study to be included

Inclusion: Observational studies, clinical trials, and quasi-experimental studies.

Exclusion: Abstracts, reviews, case-reports, case-series, protocols, personal opinions, letters, posters, and laboratory research.

Condition or domain being studied

Balance is an important aspect of mobility and physical function. Primary hip osteoarthritis is one of the main causes of chronic pain states and deteriorated joint function. Problems with balance and gait can occur in patients with severe osteoarthritis because of damage to proprioceptors. The current treatment of choice for advanced, disabling osteoarthritis of the hip is total hip arthroplasty (THA) which effectively restores hip function. However, it is unclear whether balance performance is improved after THA.

Studies that investigated the effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on postural balance will be considered. Primary hip osteoarthritis was considered when either an anatomic abnormality cannot be determined or other specific causative entities are not identified. All validated measures to assess balance and all balance components as functional stability limits, reactive control, control of balance during an active task and standing balance will be accepted.

Participants/population

Inclusion: Adults

Exclusion: 1) Samples that included children and adolescents; 2) Samples that included participants treated with hip arthroplasty for secondary hip osteoarthritis (e.g. dysplasia of the hip, rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, osteonecrosis, infection, trauma, and others); 3) Samples that included participants with conditions that affect postural balance (e.g., neuromuscular disorders, Parkinson's disease; and others).

Intervention(s), exposure(s)

Inclusion: Total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis

Exclusion: 1) Studies in which participants were treated with partial hip arthroplasty; 2) Studies in which participants were treated with surface replacement arthroplasty; 3) Studies in which participants were treated with previous surgery of the hip; 4) Studies in which primary objective was to evaluate different protocols of

Apêndice B - Registro do protocolo do Artigo 2

Effects of total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis on postural balance: a systematic review

Fernando de Lima, Gilberto Melo, Daniel Araujo Fernandes, Gilmar Moraes Santos, Francisco Rosa Neto

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility.

Citation

Fernando de Lima, Gilberto Melo, Daniel Araujo Fernandes, Gilmar Moraes Santos, Francisco Rosa Neto. Effects of total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis on postural balance: a systematic review. PROSPERO 2020 CRD42020172428 Available from:

https://www.crd.york.ac.uk/prosperto/display_record.php?ID=CRD42020172428

Review question

Among adults, what are the effects of total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis on postural balance compared to healthy controls or to preoperative status?

Searches

Search strategies will be elaborated and adapted for each of the following electronic databases: Embase, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), PubMed, Scopus, The Cochrane Library, and Web of Science. A partial grey literature search will be conducted on Google Scholar, OpenGrey, and ProQuest Dissertations and Thesis. Only studies published in the Latin Roman alphabet will be considered and no publication time restrictions will be applied.

Types of study to be included

Inclusion: Observational studies, clinical trials, and before-after studies

Exclusion: 10) Case-reports, case-series, conference abstracts, cross-sectional studies, laboratory research, letters, personal opinions, protocols, posters, and reviews.

Condition or domain being studied

Postural balance is a component of postural control and plays an important role regarding mobility and physical function. Primary knee osteoarthritis is one of the main causes of chronic pain states and deteriorated joint function. Problems with balance and gait can occur in patients with severe osteoarthritis. The current treatment of choice for advanced, disabling osteoarthritis of the knee is total knee arthroplasty (TKA) which effectively restores knee function. However, it is unclear whether postural balance performance is improved after TKA.

Participants/population

Inclusion: Adults

Exclusion: 1) Children and adolescents;

2) Participants treated with knee arthroplasty for secondary knee osteoarthritis (e.g. dysplasia of the knee, rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, osteonecrosis, infection, trauma, and others);

3) Participants with conditions that affect postural balance (e.g., cerebrovascular accident, neuromuscular disorders, Parkinson's disease; and others);

Intervention(s), exposure(s)

Inclusion: Total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis

Exclusion: 4) Unicompartmental or unicondylar knee arthroplasty;

ANEXOS

Anexo A - Artigo publicado durante o mestrado e incluído na dissertação

Gait & Posture 73 (2019) 52–64



Contents lists available at ScienceDirect

Gait & Posture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gaitpost

Review

Effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on postural balance: A systematic review



Fernando de Lima^a, Daniel A. Fernandes^{b,*}, Gilberto Melo^c, Carlos R. de M. Roesler^d,
Fabrício de S. Neves^e, Francisco Rosa Neto^f

^a Baía Sul Hospital, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^b Department of Surgery, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^c Postgraduate Program in Dentistry, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^d Department of Mechanical Engineering, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^e Department of Clinical Medicine, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^f Centre of Health and Sports Sciences, State University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords:

Evidence-based medicine
Total hip arthroplasty
Postural balance
Systematic review

ABSTRACT

Background: Hip osteoarthritis is one of the major causes of disability worldwide, and although total hip arthroplasty is considered effective in the management of this condition, its effects on postural balance remain unclear.

Research Question: What are the effects of total hip arthroplasty for primary hip osteoarthritis on the postural balance compared to preoperative status and/or to healthy controls?

Method: A systematic review was conducted, and the Embase, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), PubMed, Scopus, The Cochrane Library, and Web of Science databases were searched. Randomized and non-randomized studies were considered eligible for inclusion. The risk of bias of included studies was assessed using the Joanna Briggs Institute critical appraisal tools.

Results: Among the 41 potentially eligible studies, 13 studies were included for qualitative synthesis—8 studies had low risk of bias and 5 had moderate risk of bias. Ten studies compared the effects of total hip arthroplasty on the postural balance in healthy controls. Meanwhile, the remaining 3 studies compared such effects to the preoperative status only. Comparable results on the postural balance between the intervention and control groups were observed in 5 studies, whereas 3 studies showed better scores among healthy controls. The other 2 studies reported that postural balance could still be impaired at 6 months to 3 years postoperatively. All 3 studies with no healthy controls reported an improvement in the postural balance compared to the preoperative status.

Conclusions: Major post-surgical improvements were consistently observed compared to preoperative status, although postural balance impairment was still noted compared to healthy controls.

Significance: The results of this study might be a useful guide for clinicians on the extent of the therapeutic effects of hip arthroplasty on postural balance. Furthermore, the standardization of balance assessment tools could strengthen the certainty of cumulative evidence in future studies.

1. Introduction

Hip osteoarthritis (OA) is a chronic disease with a multifactorial etiology, and it is generally characterized by cartilage loss, stiffness, and pain, which might often lead to disability [1]. According to the Global Burden of Disease Study 2010, which aimed to estimate the epidemiological levels of 291 diseases across 187 countries, hip and knee OA was ranked as the 11th highest contributor to global disability

[2]. Problems with balance and postural stability are likely to occur in patients with hip OA due to several reasons. Firstly, damage to joint capsule receptors that control posture might occur in an arthritic condition [3]. In addition, since degenerative disorders are usually unilateral in most patients, the position of the pelvis and spine might be affected in individuals with hip OA, resulting in asymmetric loading of the lower limbs [4]. Moreover, individuals with hip OA often present muscular strength loss in the affected limb, which may lead to

* Corresponding author at: Department of Surgery, Federal University of Santa Catarina, University Campus, Mailbox 476 – Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, 88040900, Brazil.

E-mail address: danielortopediafernandes@gmail.com (D.A. Fernandes).

<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.07.124>

Received 20 February 2019; Received in revised form 29 May 2019; Accepted 1 July 2019
0966-6362/ © 2019 Elsevier B.V. All rights reserved.

Anexo B - Artigo aceito durante o mestrado e incluído na dissertação



Gait & Posture
Available online 30 April 2021
In Press, Journal Pre-proof



Effects of total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis on postural balance: a systematic review

Fernando de Lima ^a, Gilberto Melo ^b, Daniel Araujo Fernandes ^c, Gilmar Moraes Santos ^d, Francisco Rosa Neto ^e

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.04.042>

Get rights and content

Highlights

- The effects of total knee arthroplasty on postural balance were assessed.
- Follow-up periods of included studies ranged from 1 to 24 months.
- Postural balance was overall improved compared to preoperative status.
- Deficits in postural balance were generally present compared to healthy controls.
- Improvements were more prominent in clinical-based measures of postural balance.