



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**O Efeito do treino de equilíbrio na marcha, dor, força,
funcionalidade e equilíbrio em pacientes com artroplastia total do
joelho: Revisão Bibliográfica**

Liliana Marques
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
38629@ufp.edu.pt

Nuno Ventura
Docente Assistente da Universidade Fernando Pessoa
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
nunov@ufp.edu.pt

Porto, junho 2022

Resumo

Objetivo: Sumariar a evidência dos efeitos do treino de equilíbrio na marcha, dor, força, funcionalidade e equilíbrio em indivíduos com artroplastia total do joelho.

Metodologia: Realizou-se uma pesquisa computadorizada utilizando a combinação de palavras-chave: (osteoarthritis OR osteoarthritis) AND ("Total knee arthroplasty" OR "total knee replacement") AND ("Balance" OR "Balance training" OR "balance exercises") AND ("gait" OR "gait performance" OR "pain" OR "function*" OR "strength" OR "balance") para as bases de dados PubMed, Cochrane Library e Web of science. Para a base de dados PEDro utilizou-se ("Balance training" / "Balance exercises") com o termo relacionado com a condição ("Total knee arthroplasty" / "Total knee replacement"). A qualidade metodológica foi analisada através da escala de PEDro.

Resultados: Nesta revisão foram incluídos 5 artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade com um total de 428 participantes e com uma média aritmética de 7,2/10 na escala de PEDro.

Conclusão: O treino de equilíbrio aparenta ser eficaz na promoção da funcionalidade, na marcha e no equilíbrio. No entanto, na dor e na força muscular não se verificaram efeitos positivos.

Palavras-chave: Osteoartrose, Osteoartrite, Artroplastia total do joelho, treino de equilíbrio, exercícios de equilíbrio, dor, marcha, força, funcionalidade, equilíbrio.

Abstract

Objective: To summarize the evidence on the effects of balance training on gait, pain, strength, functionality and balance in individuals with total knee arthroplasty.

Methodology: (osteoarthritis OR osteoarthritis) AND ("Total knee arthroplasty" OR "total knee replacement") AND ("Balance" OR "Balance training" OR "balance exercises") AND ("gait" OR "gait performance" OR "pain" OR "function*" OR "strength" OR "balance")

Results: This review include 5 articles that met eligibility criteria with a total of 428 participants and with an arithmetic mean of 7,2/10 on the PEDro scale.

Conclusion: Balance training appears to be effective promoting functionality, gait and balance. However, there are no positive effects on pain and muscle strength.

Key words: osteoarthritis, osteoarthritis, Total knee arthroplasty, balance training, balance exercises, pain, gait, strength, functionality, balance.

Introdução

A osteoartrose (OA) é caracterizada por ser uma patologia degenerativa que se caracteriza pela degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos e inflamação sinovial. Tem como consequências a dor, rigidez, edema e perda da função normal da articulação (Cisternas et al., 2016). A gonartrose é a OA mais comum em todo o mundo sendo que, segundo Katz, Arant e Loeser (2021) é responsável por 30% de todas as osteoartroses relatadas na população com mais de 45 anos. A prevalência de gonartrose sintomática é de 18,7% em mulheres e 13,5% em homens (Magnusson, Turkiewicz, e Englund, 2019). A idade avançada e sexo feminino são fatores de risco para OA do joelho (Magnusson, Turkiewicz, e Englund, 2019). Na gonartrose o tratamento primordial trata-se do tratamento conservador, no entanto, na falta de sucesso deste ou a OA se encontrar em estado muito avançado o tratamento indicado é o cirúrgico e nos casos mais graves os pacientes são submetidos a artroplastia total de joelho (ATJ) (Lespasio et al., 2017). A incidência mundial anual de ATJ aumentou de forma constante nas últimas duas décadas (Anderson, 2008). A incidência de ATJ em países desenvolvidos é de 150–200/100.000 mil habitantes (den Hertog et al., 2012).

A diminuição da acuidade propriocetiva leva à perda substancial de equilíbrio, devido ao facto do joelho possuir recetores propriocetivos, que se encontram em algumas estruturas intra-articulares, como ligamentos, cartilagem e meniscos, sendo algumas destas estruturas afetadas com a presença de OA e posteriormente devido à ATJ (Moutzouri et al., 2017). No período pós-operatório verificam-se défices de equilíbrio, alterações posturais e padrões de marcha assimétricos combinados com o aumento do movimento anterior do tronco (Chang et al., 2011) e redução na velocidade da marcha (Piva et al., 2010). Também a diminuição da força muscular, a dor, a diminuição das amplitudes de movimento e os padrões de movimento alterados são evidentes no pós-operatório e afetam a função sensorial e mecânica do joelho (Jette et al., 2020). Equilíbrio refere-se à manutenção do centro de massa dentro dos limites da base de sustentação no solo, auxilia na estabilização de determinados segmentos do corpo, enquanto outros se encontram em movimento (Jette et al., 2020). O treino de equilíbrio (TE) quer estático quer dinâmico melhoram a postura, a capacidade e a velocidade da marcha, a força muscular e a funcionalidade (Piva et al., 2010; Mizner et al., 2011; Jette et al., 2020), reduzindo de uma forma genérica as limitações funcionais nos pacientes submetidos a ATJ (Moutzouri et al., 2017). Para manter o equilíbrio constante na posição vertical, a coordenação dos músculos ao redor das articulações da anca e joelho é necessária. A atividade do bíceps femoral, psoas maior,

sartório e íliaco, são necessários para a regulação de equilíbrio estático e, aumentam o mesmo (Chakravarty, Chatterjee, Das, Tripathy e Sinha, 2017).

Devido à elevada prevalência da ATJ em pacientes com OA e aos grandes impactos que dela resultam, considera-se uma mais valia investigar acerca do tópico. A autora desta revisão bibliográfica não tem conhecimento que exista alguma revisão sistemática acerca do tema.

Dado o exposto, o objetivo desta revisão bibliográfica será sintetizar a evidência acerca do efeito do treino de equilíbrio na marcha, dor, força, funcionalidade e equilíbrio em indivíduos com osteoartrose submetidos a ATJ.

Metodologia

Esta revisão bibliográfica foi realizada com base no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA)* (Page et al., 2021). Para a sua elaboração foi realizada uma pesquisa computadorizada, nas bases de dados *Pubmed/Medline*, *Cochrane Library*, *Web of science*, *Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale (PEDro)* e o motor de busca Google Académico. As palavras-chave usadas nas pesquisas foram definidas com base na estratégia PICO. A pesquisa teve em conta as seguintes palavras-chave: "*Total knee arthroplasty*", "*total knee replacement*", "*Balance*", "*Balance training*", "*balance exercises*", "*Gait*", "*Gait performance*", "*pain*", "*function**" e "*strength*" usando operadores de lógica (AND, OR).

Na realização da pesquisa, nas bases de dados *Pubmed/Medline*, *Web of Science* e *Cochrane* e no motor de busca Google Académico foi utilizada a seguinte expressão de pesquisa: (*osteoarthritis OR osteoarthrosis*) AND ("*Total knee arthroplasty*" OR "*total knee replacement*") AND ("*Balance*" OR "*Balance training*" OR "*balance exercises*") AND ("*gait*" OR "*gait performance*" OR "*pain*" OR "*function**" OR "*strength*" OR *Balance*). A estratégia de pesquisa foi adaptada para a base de dados *PEDro* onde se utilizou "*Balance training*" e "*Total knee replacement*". Como critérios de inclusão foram considerados: (1) estudos randomizados controlados (RCT), (2) realizados em humanos, de ambos os sexos e idade ≥ 45 anos (3) publicados em inglês, português ou espanhol, (4) que referissem o efeito do treino de equilíbrio na marcha, dor, força, funcionalidade e equilíbrio em pacientes submetidos a prótese total do joelho, (5) apenas pacientes com ATJ unilateral (6) Não foi definida nenhuma restrição em relação à data de publicação. Foram excluídos (1) artigos de revisão, (2) estudos de caso, (3) estudos de coorte e (4) estudos que não abordem a temática em questão.

Todas as referências duplicadas foram removidas. A revisão foi realizada seguindo quatro etapas. Os estudos foram identificados nas bases de dados e por meio de outras fontes de

pesquisa (identificação), conduzida por dois investigadores, que examinaram independentemente títulos e os resumos, excluindo os estudos que não cumpriam os critérios de elegibilidade (Triagem). Nos estudos selecionados foram analisados os textos completos para elegibilidade dos mesmos (Elegibilidade), tendo todos os estudos relevantes sido incluídos na revisão. Qualquer desacordo encontrado entre os pesquisadores foi debatido até se chegar a um consenso. Os mesmos investigadores foram responsáveis pela extração dos dados dos estudos incluídos. Foram recolhidos dados sobre informações do estudo (autores e ano), características da amostra (dados demográficos, dimensão da amostra, etc.), protocolos de intervenção, duração e *follow-up*, instrumentos de avaliação utilizados e resultados.

A qualidade metodológica foi avaliada através da escala de *PEDro* cuja aplicação permite uma identificação rápida e eficaz dos estudos que poderão possuir validade interna (critérios 2-9) e informação estatística suficiente de forma a efetuar-se uma interpretação dos seus resultados (critérios 10-11). A pontuação final é atribuída pela soma do número de critérios classificados como satisfatórios entre 2 e 11, sendo que o critério 1, relativo à validade externa, não é considerado no cálculo. A pontuação pode variar entre os 0 e 10 pontos e vai nos permitir ter uma avaliação criteriosa dos estudos randomizados controlados a incluir na realização de revisões bibliográficas (Maher et al., 2003).

Resultados

Obtiveram-se 508 artigos após efetuar a pesquisa nas bases de dados *Web of science* (196), *PubMed/Medline* (31), *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*(26) e *Cochrane Library* (165) e no motor de busca Google académico (90). Foram excluídos 215 artigos por serem repetidos, 78 por não se referirem ao tema, 93 por não serem estudos RCT, 107 por serem Revisões Sistemáticas e 10 porque a condição não era apenas ATJ. Assim, foram incluídos um total de 5 estudos RCT nesta revisão. O processo de seleção está representado no fluxograma referente ao processo de elegibilidade (Figura 1).

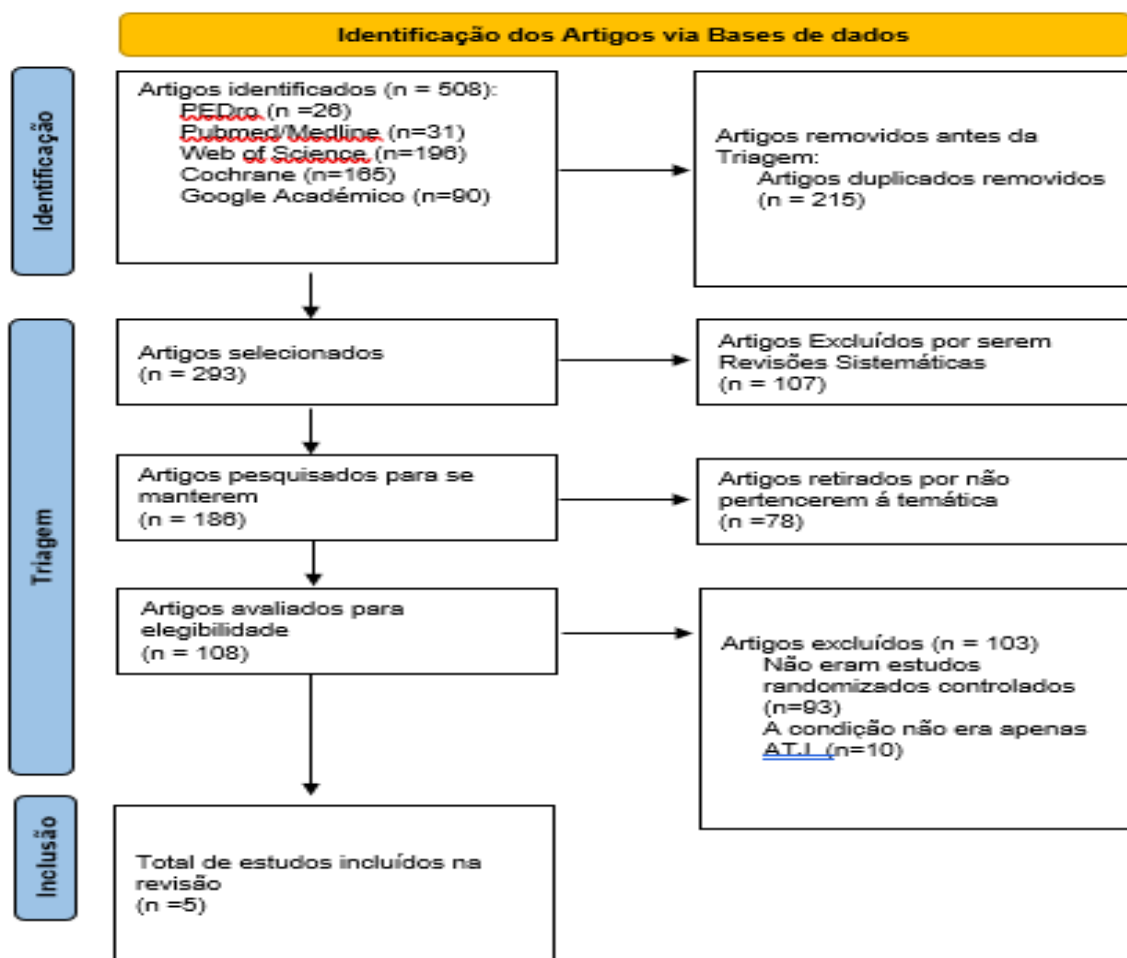


Figura 1. Fluxograma ilustrativo do processo de seleção de literatura.

Posteriormente à pesquisa de artigos em bases de dados foram selecionados 5 artigos randomizados controlados que respeitavam as condições impostas pelos critérios de inclusão e exclusão, desta maneira foram incluídos nesta revisão bibliográfica.

Os estudos apresentam uma qualidade metodológica com média aritmética de 7.2 em 10 na escala de *PEDro* (tabela 1).

O número total de participantes foi de 460 (129 homens e 331 mulheres). A amostra mínima de participantes foi de 37 indivíduos (Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, 2017) e a amostra máxima foi de 130 (Liao et al., 2015). A idade dos indivíduos variou entre os 50 e os 85 anos. Todos os estudos realizaram (TE) e Treino Funcional (TF), sendo que o grupo experimental (GE) beneficiou de ambos os treinos. O grupo de controlo (GC) ou não teve intervenção ou realizou apenas TF. Todos os estudos apresentam um GC e um GE, exceto o estudo de (Blasco et al., 2019) que apresentou um GC e dois GE.

Tabela 1. Qualidade metodológica segundo a escala *PEDro*.

Autores (Ano)	CrITÉrios presentes	Pontuação
Liao, Liou, Huang e Huang, (2013)	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	8/10
Liao et al., (2015)	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	8/10
Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, (2017)	2, 3, 4, 8, 9, 10	6/10
Blasco et al., (2019)	3, 4, 8, 9, 10, 11	6/10
Lee, An e Lee, (2021)	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	8/10

Legenda: **2.** Os participantes foram alocados aleatoriamente em grupos; **3.** A alocação dos sujeitos foi secreta; **4.** Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; **5.** Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; **6.** Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; **7.** Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; **8.** Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; **9.** Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controlo conforme a alocação ou, quando não foi o caso, os dados para pelo menos um resultado chave foram analisados por “intenção de tratar”; **10.** Os resultados das comparações estatísticas entre os grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; **11.** O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Apenas 2 estudos apresentaram *Follow-up*, sendo o mais curto de 6 semanas (Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, 2017) e o mais longo com 32 semanas (Liao et al., 2015). Para avaliação da marcha foram utilizados os testes *Self Selected Gait Speed e 10-min walk test*. Para avaliação da dor foi utilizada a escala *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index Pain (WOMAC-PN)*. Para a funcionalidade utilizaram-se as seguintes escalas: *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*, *Stair-climbing test (SCT)*, *Timed chair rising test (TCR)*, *30-second timed chair-stand test (TsTCST)* e *Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living (KOOS-ADL)*. Para avaliação do equilíbrio utilizou-se o *Timed Up and Go Test (TUG)*.

Tabela 2- Resumo dos estudos incluídos na revisão

Autores	Objetivo do estudo	Características da amostra	Procedimento/ Intervenção /Duração	Instrumentos de avaliação	Resultados
Liao, Liou, Huang e Huang (2013)	Avaliar a eficácia do TE na mobilidade e na funcionalidade, em pacientes com osteoartrite do joelho após ATJ.	n=113 (H= 30 M=83) I= [50-85] anos GC =55 MI =72,94±7,33 anos GE = 58 MI=71,38±6,57 anos	Duração: Início 6 semanas após ATJ, duração de 8 semanas. GE: TE: 1) passos laterais; 2) marcha sobre uma linha reta; 3) passos cruzados; 4) mudanças de direção; 5) exercícios com colchão de espuma; 6) tábua de Freeman; (30 min) + TF: (aquecimento, fortalecimento muscular, exercícios orientados para tarefas funcionais, exercícios de resistência (fortalecimento muscular) e relaxamento) (30 min). GC: TF: 1) sentar e levantar; 2) extensão do joelho com theraband; 3) Flexão e extensão bilateral em pé; 4) Flexão unilateral em pé; 4) subir para uma plataforma; 6) cruzar os MI's enquanto anda para trás e/ou lateralmente com declive; 7) Bicicleta estacionária ou ergonômica; 8) passadeira. (60 min)	Marcha: 10-m walk test Funcionalidade: WOMAC, SCT, TCR. Equilíbrio: TUG	GE: resultados significativos no TUG, 10-m walk test, SCT e TCR ($p < 0.001$) e WOMAC ($p < 0.01$). GC: sem alterações significativas
Liao et al. (2015)	Avaliar a eficácia se o TE na funcionalidade após ATJ.	n=130; (H=39 M=91) I= [50-85] anos GC =65 MI=71,38± 7,04 GE =65 MI=71,43± 6,33	Duração: 8 semanas com <i>Follow-up</i> após 32 semanas GC: exercícios funcionais: 1) aquecimento: exercícios de mobilidade para MI, alongamentos; 2) fortalecimento: exercícios isométricos para quadríceps e isquiotibiais; contração concêntrica-excêntrica para abdutores da anca; 3) Exercícios funcionais: subir e descer escadas, caminhar com mudanças de direção; 4) Exercícios aeróbios: bicicleta estacionária e passadeira GE: exercícios funcionais iguais ao GC + TE (exercícios progressivos de propriocepção e de equilíbrio dinâmico e estático em superfícies instáveis).	Marcha: GS Funcionalidade: WOMAC-PF, TsTCST e SCT, Equilíbrio: TUG. Dor: WOMAC-PN	Os resultados foram significativamente melhores para o GE em todos os parâmetros avaliados. ($p < 0.001$)
Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, (2017)	Avaliar a influência do TE, recorrendo a uma plataforma dinamométrica em pacientes submetidos a ATJ	Idades > 65 anos n= 37; (H=12 M=25) GC =20; I=72,1± 4,5 GE =17; MI=74,8 ±4,0	Duração: 4 semanas. <i>Follow-up</i> após 6 semanas após terminar a intervenção. GE: EF: 1) aquecimento (com movimentos passivos, ativos-assistidos e ativos), 2) fortalecimento muscular (com exercícios isométricos, isotônicos e com resistência). TE e TP que desafiassem a estabilidade e a transferência de peso. Sessões de 20 min. GC: Tratamento apenas com EF tais como descritos no GE.	Equilíbrio: TUG	Relataram-se resultados significativos no GE, embora as diferenças entre grupos não foram significativas ($p > 0.05$)

Blasco et al., (2019)	Verificar o efeito de um TE no pré-operatório no equilíbrio e na funcionalidade pós-operatório após ATJ e testar se uma intervenção no ambulatório é tão eficaz como uma intervenção domiciliária.	n=77 (H=24 M=53) I= [60-80] anos GC =26 I= 70,9±9,5 GE1 =25 MI=70,2±7,2 GE2 =26 MI= 72,3±4,5	Duração: intervenção durante 4 semanas antes da cirurgia. M0 : 1 semana antes de ATJ; M1 : 2 semanas após ATJ; M2 : 6 semanas após cirurgia. Sessões de 45-60 minutos. GC : Sem intervenção pré-operatória, os pacientes foram instruídos para manter as suas atividades de vida diária. GE1 : Realizou tratamento em ambulatório, que incluiu fortalecimento do MI e TE, (marcha lateral, passadeira, ultrapassar obstáculos e marcha em linha reta). Diversas mudanças de direção, exercícios com tapete de espuma e TP foram implementadas na 3ª semana. Nas últimas 4 sessões, durante 5 minutos, realizaram exercícios que testassem a estabilidade do joelho. GE2 : Intervenção com volume de treino = GE1 realizada no domicílio. Visto não haver barras paralelas em casa, os pacientes foram instruídos a caminhar num corredor de casa, ou ao lado de uma mesa para terem apoio. Antes alta hospitalar, o fisioterapeuta realizou sessões de Educação ao paciente para este entender todo o procedimento que iria decorrer no seu domicílio.	Funcionalidade: KOOS-ADL Equilíbrio: TUG Dor: KOOS-Pain Força: Dinamómetro	M0 os resultados para o GE1 e GE2 foram significativamente melhores que o GC, para o parâmetro KOOS-ADL ($p<0.001$) e GE1 vs. GE2, ($p=0,495$). Para os restantes parâmetros o GE obteve resultados significativamente melhores que GC ($p<0.001$). No entanto às 6 semanas para o WOMAC-PN não havia diferenças significativas quer entre os GE quer em comparação do GC e os GE.
Lee, An e Lee (2021)	Investigar o efeito do TE dinâmico na funcionalidade, no equilíbrio e na qualidade de vida em pacientes com ATJ.	Idade ≤ 80 anos n= 38 M GE = 19 MI=72,05±5,15 GC = 19 MI=71,89±5,44	Duração: 6 semanas. GC : Apenas realizou um programa reabilitação. GE : Realizou um programa de TE dinâmico 1) levantar da cadeira e levantar os calcanhares na 1ª e 2ª semanas 2) marcha lateral e subir e descer de um step na 3ª e 4ª semana. 3) marcha em círculos e marcha em linha reta na 5ª semana. 4) marcha em volta de cones, marcha pontas dos pés com mudanças de direção na 6ª semana) e um programa de reabilitação.	Funcionalidade: WOMAC-PF Equilíbrio: TUG. Dor: WOMAC-PN	Os resultados para o GE foram significativamente melhores do que o GC, para os parâmetros WOMAC-PF, WOMAC-PN e TUG ($p<0.05$).

Legenda: **10 min Walk:** 10-minutes walk test; **11-point NPS:** 11-point numeric pain scale; **ATJ:** Artroplastia total do joelho; **EF:** Exercícios Funcionais; **GC:** Grupo de Controlo; **GE:** Grupo Experimental; **GS:** gait speed; **H:** Homens; **I:** Idade; **IQS:** Isometric Quadricips Stength; **KOOS:** Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score; **KOOS-ADL:** Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living; **LEFS:** Lower Extremity Functional Scale; **M-** Mulheres; **M0:** momento de avaliação 0; **M1:** momento de avaliação 1; **M2:** momento de avaliação 2; **MI:** Média das idades; **min:** minutos; **MI's:** Membros Inferiores; **n:** número da amostra; **SCT:** stair-climbing test; **TCR:** timed chair rising test; **TE:** Treino de Equilíbrio; **TF:** Treino Funcional; **TP:** Treino Propriocetivo; **TsTCST:** 30-second timed chair-stand test; **TUG:** timed up-and-go test; **WOMAC:** Western Ontario ans McMaster Universities Osteoarthritis Index; **WOMAC-PN:** WOMAC pain subscale; **WOMAC-PF:** WOMAC physical function subscale pain scale;

Discussão:

O objetivo desta revisão bibliográfica foi sintetizar a evidência acerca do efeito do treino de equilíbrio na marcha, dor, funcionalidade, força e equilíbrio em indivíduos submetidos a ATJ.

Qualidade Metodológica: Os 5 artigos incluídos foram submetidos à avaliação da qualidade metodológica pela escala de *PEDro* (Maher et al., 2003), sendo a classificação mais elevada de 8/10 e a mais baixa de 6/10, obtendo-se uma média de 7,2. Segundo Cashin e McAuley (2020), a qualidade metodológica dos estudos é um aspecto fundamental, visto que estes com classificações baixas podem comprometer a interpretação dos resultados e uma qualidade metodológica entre 6 e 8 é considerada “boa”.

Características da amostra: Verificou-se uma predominância do sexo feminino (129 homens e 331 mulheres) e as idades dos participantes variaram entre os 50 e os 85 anos. Os pacientes com idade avançada e o sexo feminino são fatores de risco para OA e posteriormente para realização de ATJ (Katz, Arant e Loeser, 2021). A idade avançada pode comprometer os resultados visto que, segundo Sachetti, Vidmar, Silveira e Wibeling (2012) com o envelhecimento decorre frequentemente uma diminuição progressiva da força e do equilíbrio e, portanto, havendo neste estudo pessoas com diferentes idades principalmente idades avançadas, pode ter influenciado os resultados e estarmos na presença de viés devido à elevada heterogeneidade de idades.

Procedimento/Intervenção/Duração: As durações dos estudos variaram entre 4 e 8 semanas: 2 estudos com duração de 8 semanas (Liao, Liou, Huang e Huang, 2013; Liao et al., 2015) sendo que o de Liao et al. (2015) teve *follow-up* após 32 semanas; 1 estudo apresentou uma duração de 6 semanas (Lee, An, Lee, 2021); por último, dois estudos de 4 semanas (Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, 2018) o primeiro com *follow-up* 6 semanas após término da intervenção e Blasco et al. 2019 realizou tratamento 4 semanas antes da ATJ. Em relação à cadência semanal das intervenções, verificou-se alguma heterogeneidade, pois variou entre 3 vezes (Liao, Liou, Huang e Yi-Ching Huang, 2013); Liao et al., 2015; Blasco et al., 2019) e 5 vezes por semana (Lee, An e Lee, 2021). Segundo Jette et al. (2020) pelo menos 6 semanas de TE, 3 vezes por semana, obtêm-se em melhores resultados em termos de força muscular e funcionalidade.

Apenas o estudo de Blasco et al. (2019) foi composto por três grupos, dos quais dois eram experimentais. O grupo experimental 1 (GE1), realizou exercícios supervisionados em ambulatório, que incluíram fortalecimento dos membros inferiores e TE e o grupo experimental 2 (GE2), em que os exercícios foram adaptados ao contexto de domicílio sendo que o volume

de treino foi igual ao GE1. O GE1 apresentou resultados significativamente melhores que o GE2, o que é corroborado por Jette et al. (2020), pois os exercícios supervisionados produzem melhores resultados do que os realizados em casa, visto que os pacientes quando supervisionados, realizam os exercícios de modo mais apropriado e atingem um maior volume de treino devido a atributos do ambiente, tais como mais atenção por parte do profissional, motivação e reforço positivo.

Em todos os artigos o grupo experimental (GE) foi submetido a treino funcional (TF) e treino de equilíbrio (TE) e o grupo de controlo (GC) que apenas recebeu TF. Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual, (2017) descrevem os exercícios de fortalecimento muscular em isométricos, isotônicos e com resistência. Já Liao, Liou, Huang e Huang (2013) realizam apenas isométricos e concêntricos. Liao et al. (2015) realizou isométricos para quadricípites e isquiotibiais e contração concêntrica e excêntrica para os abdutores da anca. Os restantes artigos não referiram o tipo de contração muscular. Segundo Jette et al. (2020) revelam que, inicialmente os exercícios isométricos melhoram significativamente a força nos movimentos de flexão e extensão do joelho e abdução da anca entre 1-3 meses após cirurgia. Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual (2017) não revelam qual o TE específico realizado. No TE de Liao et al. (2015), Lee, An e Lee (2021) e Blasco et al. (2019), implementam mudanças de direção e, segundo Jogi, Overend, Spaulding, Zecevic e Kramer (2015) as mudanças de direção melhoram a postura, aumentam a propriocepção, o equilíbrio, a marcha, e promovem diversas funções tais como rodar, parar e alterar a velocidade da marcha.

Instrumentos de Avaliação/Outcomes:

Marcha: O estudo de Liao et al. (2015) avaliou a marcha através do *Self selected gait speed test*, onde o grupo experimental melhorou de forma significativa comparativamente com o GC quer no primeiro quer no segundo momento de avaliação, com uma diferença média de 0,11 m/s e 0,16 m/s, respetivamente na velocidade da marcha. Segundo Chiu, Hood e Klima (2012) estabeleceram-se valores clínicos mínimos relevantes para medidas de resultados para pacientes submetidos á ATJ, sendo que para a marcha, esse valor fixa-se em: 0,1 m/s. Num outro estudo, Piva et al. (2010) que utilizou o mesmo teste, verificou resultados dentro do grupo que foi submetido a TF + TE na velocidade de marcha, clinicamente melhores do que o grupo recebeu TF. No estudo de Liao, Liou, Huang e Huang (2013) utilizou o *10 minutes walk test*, que segundo Scoviletto, Tamburella, Laurenza, Ditunno e Molinari (2011) apresenta um coeficiente

de correlação entre 0.95-0.99, os resultados revelaram melhorias significativas no grupo experimental em comparação ao grupo de controlo.

Em contrapartida, num estudo de Domínguez-Navarro et al. (2020) houve diferenças consideráveis entre os GE até uma semana antes da cirurgia, no entanto, no pós cirúrgico nenhuma diferença significativa foi relatada entre os grupos. No estudo de Blasco et al. (2019) o mesmo foi relatado, visto que não houve diferenças significativas entre o GC, o GE1 e GE2. Segundo Taniguchi et al. (2016) verifica-se frequentemente que os pacientes apresentam uma redução na velocidade da marcha.

Dor: Lee, An e Lee (2021) e Liao et al. (2015) avaliaram a dor através da *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index Pain Subscale. (WOMAC-PN)*. A escala *WOMAC* e suas subescalas são uma ferramenta fiável e apresentam um coeficiente de correlação de 0.92 (McConnell, Kolopack e Davis, 2021). Verificou-se que a dor reduziu de forma significativa no GE em comparação ao grupo de controlo. Num estudo, de Piva et al. (2010), que utilizou a mesma escala, verificou que houve diminuição da dor, no entanto, sem diferenças significativas entre grupos. Blasco et al. (2019) e um outro estudo, Domínguez-Navarro et al. (2020) avaliaram a dor através da *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-Pain)*. Esta escala e suas subescalas mostraram ser fiáveis e tem um coeficiente de correlação de 0,97 segundo McConnell, Kolopack e Davis (2021). No segundo apesar dos grupos experimentais, em comparação ao grupo de controlo, os valores obtidos terem sido significativamente melhores, não houve diferença significativa entre os grupos experimentais. No estudo de Blasco et al. (2019) algo semelhante ocorreu, visto que, os valores também foram significativos, mas, uma semana antes da cirurgia os grupos experimentais não apresentavam valores significativos entre si, no entanto, o grupo de controlo apresenta melhores resultados. Após seis semanas, não havia diferenças significativas entre o grupo de controlo e os grupos experimentais.

Após a cirurgia, a dor pode ocorrer devido à hiperatividade dos recetores de dor na pele, e a reeducação pode falhar devido à redução da força muscular ao redor da articulação do joelho e deterioração da perceção sensorial conjunta. Por exemplo, tem-se verificado que a força muscular do quadríceps pode diminuir em até 50%-60% após o procedimento e muitas vezes não retorna aos níveis pré-operatórios (Moutzouri et al., 2017).

Funcionalidade: Liao et al. (2015) e Lee, An e Lee (2021) utilizaram a escala *WOMAC Physical Function (WOMAC-PF)*. O GE revelou melhores resultados do que o GC. Liao et al. (2015) utilizou ainda o *30-second-timed chair-stand test (TsTCST)* e os resultados também

mostraram uma melhora significativa do GE em função do GC. Esta escala apresenta um coeficiente de correlação entre 0,93-0,98 sendo uma escala confiável para os pacientes em estudo (Gill e McBurney, 2008).

Liao, Liou, Huang e Huang (2013) utilizou o índice de *WOMAC* e o teste *Timed Chair Rising Test (TCR)* em que no índice de *WOMAC*, o GE obteve melhores resultados do que o GC, e em contrapartida, no *Timed Chair Rising Test* os resultados favoreceram significativamente o GC. Este teste demonstrou uma boa fiabilidade e um coeficiente de correlação de 0.92 (Unver, Kalkan, Yuksel, Kahraman e Karatosun, 2015). Liao, Liou, Huang e Huang (2013) e Liao et al. (2015), recorreram ao *Stair Climbing Test (SCT)* e os resultados mostraram ser significativamente melhores para o GE do que para o GC em ambos os estudos. Este teste mostrou ser seguro e fiável (Almeida, Schroeder, Gil, Fitzgerald e Piva, 2010).

O estudo de Blasco et al. (2019) utilizou a escala *Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living (KOOS-ADL)* e os resultados mostram que no momento de avaliação 0, os valores para os GE foram significativamente melhores que GC. No momento de avaliação 2, as pontuações não mostraram diferenças entre grupos. O treino de equilíbrio na funcionalidade pode não ser mensurável numa fase inicial após cirurgia. Além disso os efeitos de desafiar o sistema sensorio-motor não ocorrem necessariamente imediatamente após cirurgia. Esta abordagem é conhecida por induzir uma plasticidade estrutural com um efeito cortical e que induz adaptações neuromusculares e que, é um processo demorado e, portanto, seis semanas pós cirurgia, pode não poder observar-se tal processo (Della-Maggiore, Landi e Villalta, 2015).

Força: A força muscular foi apenas avaliada por Blasco et al. (2019) utilizando um dinamómetro portátil. Comparou-se também com um outro estudo, Domínguez-Navarro et al. (2020) que utilizou o mesmo método de avaliação. Tanto num estudo como no outro, obtiveram-se resultados semelhantes. No período da primeira avaliação até 1 semana antes da cirurgia, foram relatados resultados muito eficazes em ambos os grupos experimentais. No entanto, 2 semanas após cirurgia os resultados obtidos não corresponderam ao elevado desempenho observado na fase pré cirúrgica.

Uma possível explicação para estes resultados é que as vias de reorganização do controlo postural e a criação de novas estratégias de ativação muscular podem demorar mais de 6 semanas (Gage, Frank, Prentice e Stevenson, 2007). Também Villadsen, Overgaard, Holsgaard-Larsen e Ross (2014) obtiveram uma melhoria significativa produzida no pré-operatório, no entanto, estas melhorias não foram mantidas no pós-operatório. Por outro lado, outro estudo que incluiu o fortalecimento no pré-operatório, revelou ser eficaz na melhoria da

funcionalidade, da força e do equilíbrio (Skoffler, Maribo, Mechlenburg, Hansen e Soballe, 2016).

Equilíbrio: Vários estudos recorrem ao uso do *Timed up and go test*, sendo que a sua fiabilidade é relatada com um coeficiente de correlação de 0.96 segundo Yuksel, Unver, Kalkan e Karatosun, (2021). No estudo de Liao, Liou, Huang e Huang (2013), os resultados obtidos no GE foram significativamente melhores, e demonstraram uma redução do risco de queda visto que houve uma diminuição do tempo do teste de 3.01 segundos. No estudo de Lee, An e Lee (2021) o GE mostrou resultados significativamente melhores do que o GC. Já no estudo de Roig-Casasús, Blasco, López-Bueno e Blasco-Igual (2017) o GE demonstrou melhores progressos, no entanto, as diferenças entre grupos não foram relevantes. No estudo de Liao et al. (2015) o grupo experimental obteve melhores resultados em comparação ao GC.

No estudo de Blasco et al. (2019) a realização de TE pré-operatório, revelou diferenças significativas entre grupos no pós-operatório, sendo que o GE1 apresentou uma redução de 2.3 segundos. No GC não houve melhorias a serem reportadas. Num outro estudo de Domínguez-Navarro et al. 2020 uma semana antes da cirurgia, tanto os GE como o GC, demonstraram ótimos resultados em termos de equilíbrio dinâmico e mobilidade com ganhos no *Timed Up and Go test* a excederem a diferença mínima significativa segundo Yuksel, Unver, Kalkan e Karatosun, (2021), no entanto, o GE que recebeu TE apresentava melhores resultados que o GC e o outro GE, tanto no período pré operatório como 6 semanas após ATJ.

No estudo de Piva et al. (2010) sugerem que o TE em apoio unipodal e TE dinâmico cobrem domínios importantes de desempenho do membro inferior, como a capacidade de andar, o equilíbrio estático e dinâmico, força e controlo de movimento. Consequentemente, pode resultar num efeito positivo no equilíbrio que potencialmente reduzirá o risco de quedas lesivas e melhorar o prognóstico do paciente em termos funcionais.

Limitações

Esta revisão bibliográfica apresenta algumas limitações, apesar das bases de dados serem de referência, e a pesquisa ter sido abrangente, inclusive ter sido utilizado o Google Académico, a inclusão de outras bases de dados assim como os idiomas considerados, poderia permitir a inclusão de mais estudos na revisão. O mesmo pode-se aplicar às expressões de pesquisa utilizadas, pois com expressões diferentes poder-se-ia ter chegado a outros estudos que podiam ser revelantes. Além destes fatores, os pacientes terem idades bastante heterogéneas pode também ser uma limitação. Alguns estudos presentes nesta revisão apresentaram algumas

limitações tais como a cegueira do avaliador e do fisioterapeuta que aplica o tratamento e também a cegueira dos próprios participantes, a presença de amostras desiguais, sendo que alguns deles com dimensões da população reduzida. Uma das principais limitações prende-se à dose terapêutica, visto esta ser muito diferente entre estudos o que não facilita a comparação dos mesmos. Sugere-se para futuros estudos que estes sejam duplamente cegos, com tempos de intervenção maiores assim como *follow-ups* a longo prazo para poder realizar comparações.

Conclusão

Segundo os resultados desta revisão, constatou-se que o TE aparenta ter efeito positivo na funcionalidade, na marcha e equilíbrio, no entanto, não se verificaram resultados significativos na dor e na força muscular. É de salientar o papel positivo da intervenção pré-operatória nos resultados obtidos no equilíbrio no pós cirúrgico.

De futuro, recomendamos a realização de mais estudos randomizados controlados, seguindo as intervenções standardizadas em termos de tipo, intensidade, volume, duração e frequência dos exercícios de TE.

Bibliografia

- Almeida, G. J., Schroeder, C. A., Gil, A. B., Fitzgerald, G. K., e Piva, S. R. (2010). Interrater reliability and validity of the stair ascend/descend test in subjects with total knee arthroplasty. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(6), 932-938.
- Anderson, G. (2008). The burden of musculoskeletal diseases in the United States: prevalence, societal and economic cost. *Amer Academy of Orthopaedic*.
- Blasco, J. M., Acosta-Ballester, Y., Martínez-Garrido, I., García-Molina, P., Igual-Camacho, C., e Roig-Casasús, S. (2020). The effects of preoperative balance training on balance and functional outcome after total knee replacement: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 34(2), 182-193.
- Cashin, A. G., e McAuley, J. H. (2020). Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of physiotherapy*, 66(1), 59.
- Chakravarty, K., Chatterjee, D., Das, R. K., Tripathy, S. R., e Sinha, A. (2017). Analysis of muscle activation in lower extremity for static balance. In *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 4118-4122.
- Chang, Q. Z., Sohmiya, M., Wada, N., Tazawa, M., Sato, N., Yanagisawa, S. e Shirakura, K. (2011). Alternation of trunk movement after arthroplasty in patients with osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Science*, 16(4), 382-388.
- Chui, K., Hood, E., e Klima, D. (2012). Meaningful change in walking speed. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 28(2), 97-103.

- Cisternas, M. G., Murphy, L., Sacks, J. J., Solomon, D. H., Pasta, D. J. e Helmick, C. G. (2016). Alternative methods for defining osteoarthritis and the impact on estimating prevalence in a US population-based survey. *Arthritis care & research*, 68(5), 574-580.
- Della-Maggiore, V., Landi, S. M. e Villalta, J. I. (2015). Sensorimotor adaptation: multiple forms of plasticity in motor circuits. *The Neuroscientist*, 21(2), 109-125.
- den Hertog, A., Gliesche, K., Timm, J., Mühlbauer, B. e Zebrowski, S. (2012). Pathway-controlled fast-track rehabilitation after total knee arthroplasty: a randomized prospective clinical study evaluating the recovery pattern, drug consumption, and length of stay. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 132(8), 1153-1163.
- Domínguez-Navarro, F., Silvestre-Muñoz, A., Igual-Camacho, C., Díaz-Díaz, B., Torrella, J. V., Rodrigo, J., Payá-Rubio, A., Roig-Casasús, S. e Blasco, J. M. (2021). A randomized controlled trial assessing the effects of preoperative strengthening plus balance training on balance and functional outcome up to 1 year following total knee replacement. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 29(3), 838-848.
- Katz, J. N., Arant, K. R., e Loeser, R. F. (2021). Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: a review. *Jama*, 325(6), 568-578.
- Gill, S., e McBurney, H. (2008). Reliability of performance-based measures in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. *Physiotherapy Research International*, 13(3), 141-152.
- Jette, D. U., Hunter, S. J., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D. S., Piuze, N. S. e American Physical Therapy Association. (2020). Physical therapist management of total knee arthroplasty. *Physical therapy*, 100(9), 1603-1631.
- Jogi, P., Overend, T. J., Spaulding, S. J., Zecevic, A., e Kramer, J. F. (2015). Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *SAGE open medicine*, 3,
- Lee, H. G., An, J., e Lee, B. H. (2021). The effect of progressive dynamic balance training on physical function, The ability to balance and quality of life Among elderly women who underwent a Total knee arthroplasty: A double-blind randomized control trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(5), 2513.
- Lespasio, M. J., Piuze, N. S., Husni, M. E., Muschler, G. F., Guarino, A., e Mont, M. A. (2017). Knee Osteoarthritis: A Primer. *The Permanente journal*, 21, 16–183.
- Liao, C. D., Lin, L. F., Huang, Y. C., Huang, S. W., Chou, L. C. e Liou, T. H. (2015). Functional outcomes of outpatient balance training following total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(9), 855-867.
- Liao, C. D., Liou, T. H., Huang, Y. Y., e Huang, Y. C. (2013). Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(8), 697-709.
- Magnusson, K., Turkiewicz, A., e Englund, M. (2019). Nature vs nurture in knee osteoarthritis—the importance of age, sex and body mass index. *Osteoarthritis and cartilage*, 27(4), 586-592.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., e Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713–721.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A.M., e Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*. 83(8), 713-21.
- McConnell, S., Kolopack, P., e Davis, A. M. (2001). The Western Ontario and McMaster Universities

Osteoarthritis Index (WOMAC): a review of its utility and measurement properties. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 45(5), 453-461.

Mizner, R. L., Petterson, S. C., Clements, K. E., Zeni Jr, J. A., Irrgang, J. J. e Snyder-Mackler, L. (2011). Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance-based and patient-report assessments: a longitudinal analysis of outcomes. *The Journal of arthroplasty*, 26(5), 728-737.

Moutzouri, M., Gleeson, N., Billis, E., Tsepis, E., Panoutsopoulou, I., e Gliatis, J. (2017). The effect of total knee arthroplasty on patients' balance and incidence of falls: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(11), 3439-3451.

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V., Whiting, P. e Moher, D., (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 10(1),89.

Piva, S. R., Gil, A. B., Almeida, G. J., DiGioia III, A. M., Levison, T. J., e Fitzgerald, G. K. (2010). A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Physical therapy*, 90(6), 880-894.

Sachetti, A., Vidmar, M. F., da Silveira, M. M., & Wibeling, L. M. (2012). Equilíbrio x Envelhecimento Humano: um desafio para a fisioterapia. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 11(1), 64-69.

Scoviletto, G., Tamburella, F., Laurenza, L., Foti, C., Ditunno, J. F., e Molinari, M. (2011). Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal cord*, 49(6), 736-740.

Skoffler, B., Maribo, T., Mechlenburg, I., Hansen, P. M., Søballe, K., e Dalgas, U. (2016). Efficacy of preoperative progressive resistance training on postoperative outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty. *Arthritis Care & Research*, 68(9), 1239-1251.

Taniguchi, M., Sawano, S., Kugo, M., Maegawa, S., Kawasaki, T., & Ichihashi, N. (2016). Physical activity promotes gait improvement in patients with total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 31(5), 984-988.

Unver, B., Kalkan, S., Yuksel, E., Kahraman, T., e Karatosun, V. (2015). Reliability of the 50-foot walk test and 30-sec chair stand test in total knee arthroplasty. *Acta ortopedica brasileira*, 23, 184-187.

Villadsen, A., Overgaard, S., Holsgaard-Larsen, A., Christensen, R., e Roos, E. M. (2014). Postoperative effects of neuromuscular exercise prior to hip or knee arthroplasty: a randomised controlled trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 73(6), 1130-1137.

Yuksel, E., Unver, B., Kalkan, S., e Karatosun, V. (2021). Reliability and minimal detectable change of the 2-minute walk test and Timed Up and Go test in patients with total hip arthroplasty. *HIP International*, 31(1), 43-49.