

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional

Christian Mota de Oliveira

**EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO NA CAPACIDADE PARA O TRABALHO
EM INDIVÍDUOS COM DOR MUSCULOESQUELÉTICA: revisão sistemática e
metanálise de ensaios clínicos randomizados**

Diamantina

2021

Christian Mota de Oliveira

**EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO NA CAPACIDADE PARA O TRABALHO
EM INDIVÍDUOS COM DOR MUSCULOESQUELÉTICA: revisão sistemática e
metanálise de ensaios clínicos randomizados**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Alessandro de Alcântara

Diamantina

2021

Ficha Catalográfica – Sistema de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecário

Catálogo na fonte - Sisbi/UFVJM

O48 de Oliveira, Christian Mota
2021 Efetividade do exercício físico na capacidade para o trabalho em indivíduos com dor musculoesquelética: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados / Christian Mota de Oliveira – Diamantina, 2021.

59 p.: il.

Orientador: Prof. Marcus Alessandro de Alcântara

Dissertação (Mestrado em Reabilitação e Desempenho Funcional) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Diamantina, 2021.

1. Exercício. 2. Capacidade para o trabalho. 3. Dor musculoesquelética. I. de Alcântara, Marcus Alessandro. II. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFVJM
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecário Rodrigo Martins Cruz / CRB6-2886
Técnico em T.I. Thales Francisco Mota Carvalho



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

CHRISTIAN MOTA DE OLIVEIRA

EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO NA CAPACIDADE PARA O TRABALHO EM
INDIVÍDUOS COM DOR
MUSCULOESQUELÉTICA: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em **Reabilitação e Desempenho Funcional** da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, **nível de Mestrado**, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Reabilitação e Desempenho Funcional**.

Orientador: Prof. **Marcus Alessandro de Alcântara**

Data de aprovação 26/03/2021.

Prof. Dr. Jonatas Ferreira da Silva Santos - (UFVJM)

Prof. Dr. Márcio Alves Marçal - (UFVJM)

Prof. Dr. Marcus Alessandro de Alcantara - (UFVJM)



Documento assinado eletronicamente por **Jonatas Ferreira Da Silva Santos, Servidor**, em 21/07/2021, às 14:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Alves Marçal, Servidor**, em 22/07/2021, às 11:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcus Alessandro de Alcantara, Servidor**, em 22/07/2021, às 11:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento
pode ser conferida no site
[https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o
código verificador **0414235** eo código CRC **35C155B2**.

Referência: Processo nº 23086.008454/2021-64

SEI nº 0414235

Diamantina, 2021

Dedicatória

Dedico este trabalho:

A Carlos e Vilma,

A Larissa e Diogo,

A Laís,

A Thomas,

A Geraldo Mota (in memorian),

Ao prof. Marcus Alcântara,

À equipe do Grupo de Pesquisa em Funcionalidade, Incapacidade, Trabalho e Ergonomia (GFITE),

A todos os colegas fisioterapeutas, em especial aos egressos do curso de Fisioterapia do UNICERP,

Aos colegas professores do UNIFIPMoc.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, em sua infinita bondade, em me conceder essa oportunidade de aperfeiçoar o meu aprendizado, não só acadêmico, mas de vida.

Aos meus valorosos pais, Carlos e Vilma, pelo incentivo que sempre me deram, sem eles nada seria possível, dedico em especial a vocês. Sou grato a Deus pelo dom da vida e pelo coração amoroso que vocês têm. Sou testemunha de quanto foram árduas as batalhas e o esforço em conjunto que vocês fizeram para nos proporcionar, aos meus irmãos e a mim, a educação, os ensinamentos e os valores de uma vida de retidão. Não existem palavras que possam expressar o suficiente o meu agradecimento por tudo! Minha eterna gratidão! Essa conquista é para vocês! Amo vocês!

Aos meus queridos e amados irmãos, Larissa e Diogo, pela amizade e companheirismo diários.

À minha amada filha Laís, pelo carinho, razão do meu viver e presença constante em minha vida, te amo!

Ao querido Thomas, meu sobrinho, pessoa que sempre irradia alegria em nossas vidas.

Aos meus familiares que sempre torceram por mim, dedico especialmente aos que hoje estão no plano superior.

Ao meu orientador e professor Dr. Marcus Alcântara, por ter acreditado no meu trabalho, pelas importantes contribuições científicas, pela dedicação e paciência constantes, o meu muito obrigado.

Aos amigos que me incentivaram nessa jornada, Wesley Alves Borges e Carlos Filipe Delmondes Vieira, minha gratidão a vocês pelo apoio!

Ao Júlio Pascoal Miranda, pela parceria e dedicação nesse trabalho, você foi fundamental para chegarmos até aqui, minha eterna gratidão!

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, por proporcionar-me um ambiente de aprendizado e uma experiência ímpar, que levarei por toda a vida. A todos os professores do curso de pós-graduação, em especial ao Dr. Vinícius Cunha de Oliveira pelos importantes ensinamentos. À secretária do curso Polliane Cruz, pela presteza e auxílio em todos os momentos necessários.

Aos componentes da Banca Examinadora, minha gratidão pelo aceite dos convites e pelas importantes contribuições para o meu crescimento enquanto pesquisador.

À cidade de Diamantina, lugar de luz, de pessoas receptivas e alegres.

Ao Centro Universitário Pitágoras de Montes Claros, pela oportunidade e confiança que me foi conferida em poder realizar esse sonho, em especial ao Coordenador do Curso de Fisioterapia, Me. Ricardo Fernandes de Paula, à Reitora Ma. Maria de Fátima Turano, à Pró-Reitora de Extensão e Avaliação, Ma. Rosina Maria Turano Mota e à Pró-Reitora de Ensino, Dra. Thaís Figueiredo, meus sinceros agradecimentos.

A todos os meus amigos que o mestrado me trouxe, vocês estarão sempre em minha memória.

“Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve, e a vida é MUITO para ser insignificante”.

Augusto Branco

SUMÁRIO

1 Introdução.....	13
2 Referências	27
3 Artigo.....	31
3.1 Introdução.....	33
3.2 Materiais e Métodos.....	33
3.3 Resultados.....	35
3.4 Discussão.....	40
3.5 Conclusão.....	42
3.6 Referências.....	44
3.7 Apêndices.....	54

EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO NA CAPACIDADE PARA O TRABALHO EM INDIVÍDUOS COM DOR MUSCULOESQUELÉTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

Christian Mota de Oliveira¹, Marcus Alessandro de Alcântara²

Discente de mestrado – e-mail: christian.mota@ufvjm.edu.br ¹

Orientador – e-mail: marcus.alcantara@ufvjm.edu.br ²

O presente estudo tem por objetivo a análise dos fatores condicionantes da capacidade para o trabalho e a influência do exercício físico na capacidade para o trabalho em indivíduos com dor musculoesquelética, verificando se o exercício físico é capaz de manter ou melhorar a capacidade para o trabalho nesse perfil de indivíduos.

Incluimos treze ensaios clínicos randomizados que avaliaram o efeito de intervenções com exercícios físicos, isolados ou combinados (alongamento, fortalecimento, treinamento de resistência ou exercícios posturais) sobre a CT de indivíduos com dor musculoesquelética. Estudos que combinaram exercícios com outras intervenções ou tratamentos também foram incluídos. O foco da revisão foi sobre comparações entre exercícios isolados ou associados a outra intervenção com uma intervenção mínima (ou seja, placebo, simulação, lista de espera, nenhuma intervenção), outra intervenção (ou seja, qualquer outra intervenção ativa) ou intervenções combinadas para investigar os efeitos adicionais de exercício.

Verificamos que o exercício físico de treinamento de força não demonstrou ser melhor do que a intervenção mínima para a melhoria da CT no curto prazo (2,5 meses) de seguimento (SUNDSTRUP *et al.*, 2014).

Assim como o exercício físico aeróbico, mesmo vigoroso, não demonstrou ser mais efetivo para a melhoria da CT, em curto prazo (3 meses) de seguimento, comparado a aconselhamentos / intervenção mínima nos grupos controles (ANDERSEN LN *et al.*, 2015 a; ANDERSEN LN *et al.*, 2015 b).

Esses achados corroboram os resultados do estudo em que o exercício físico aeróbico realizado durante 3 meses (curto prazo) de seguimento, não foi efetivo para mudanças significativas na CT e dor musculoesquelética, comparado ao grupo controle, que recebeu aconselhamento no mesmo período / intervenção mínima (GRAM *et al.*, 2012)

Não encontramos diferença estatisticamente em favor do exercício físico para a melhoria da CT e dor musculoesquelética no período de curto prazo (3 meses) de seguimento, quando foram comparados os grupos de intervenção (exercício físico para treinamento de força muscular) e os grupos controles: utilização de myofeedback durante atividade de vida diária ou intervenção mínima (DELLVE *et al.*, 2011).

Esse achado contradiz o resultado em que houve um pequeno tamanho de efeito do exercício físico laboral na melhora da CT e dor musculoesquelética, avaliado no curto prazo (2,5 meses) de seguimento, comparado ao exercício físico domiciliar / outra intervenção (JAKOBSEN *et al.*, 2015).

Verificamos que os exercícios físicos de resistência e aumento de força muscular não foram eficazes na melhora da CT em estudo de longo prazo (12 meses) de seguimento em que foram incluídos dois grupos de intervenção. Os mesmos foram comparados ao grupo controle que recebeu aconselhamentos / intervenção mínima (BLANGSTED *et al.*, 2008).

Achados semelhantes foram confirmados sobre a não efetividade dos exercícios físicos de fortalecimento, alongamento muscular e de resistência na melhora da CT, comparado à intervenção mínima. Os períodos foram de curto e médio prazos (3 e 8 meses) de seguimento. Somente observado um tamanho de efeito pequeno para a melhora da CT no longo prazo (após 12 meses) de seguimento (NURMINEN *et al.*, 2002).

Investigamos que não houve diferença significativa relativa ao exercício específico de fortalecimento associado à intervenção ergonômica / intervenção mínima, comparado a aconselhamentos / intervenção mínima, na melhora da CT, no curto (3 meses) ou longo prazo (12 meses) de seguimento (TING *et al.*, 2019).

Dados corroborados pelo estudo em que não foi verificada a efetividade do exercício físico (resistência, ganho de força, alongamento e relaxamento) para a melhora da CT no período de longo prazo (36 meses) de seguimento, comparado ao grupo controle que não recebeu nenhuma intervenção (PERKIÖ-MÄKELÄ, 1999).

Constatamos ainda que, o exercício físico associado à terapia cognitivo-comportamental não foi determinante na melhora da CT no médio prazo (6 meses), comparado a nenhuma intervenção. Somente um tamanho de efeito pequeno na melhora da dor musculoesquelética no grupo intervenção comparado ao grupo controle / intervenção mínima no longo prazo de seguimento (12 meses) (SUNI *et al.*, 2006).

Em consonância com os nossos achados, o exercício físico mostrou-se pouco efetivo na melhora da CT, com um tamanho de efeito pequeno, no médio e longo prazo

(6 e 12 meses) de seguimento, comparado à diminuição da jornada de trabalho / intervenção mínima, no grupo controle (von THIELE SCHWARZ *et al.*, 2008).

Nossos resultados demonstram claramente que o exercício físico pouco contribuiu para a melhora da CT nos estudos avaliados, ratificados através de outros resultados.

Desta forma, para que seja promovida a CT, sugerimos que devam ser levadas em consideração outras abordagens, não restringindo somente à realização de exercício físico no ambiente laboral.

Esta revisão apresenta moderada força de evidência de que o exercício físico isoladamente não possa manter ou melhorar a CT em indivíduos com dor musculoesquelética. Os poucos efeitos positivos do exercício físico observados pelos ensaios incluídos nesta revisão foram pequenos para a melhoria ou manutenção da CT, direcionando assim uma influência multifatorial de componentes e sua interrelação. Mais estudos são necessários, com amostras maiores e homogêneas, cujo desfecho primário seja a CT e ainda que possua baixos riscos de vieses para melhor compreensão do papel do exercício físico na capacidade para o trabalho; especialmente em relação ao tipo de exercício, sua intensidade, dosagem adequada e duração mínima de atividade que possam influenciar em resultados positivos.

1 Introdução

É incontestável que, tanto as demandas quanto as exigências do trabalho em séculos passados eram diferentes das atuais, sobretudo a valorização da força física nas tarefas em tempos progressos, sendo que as doenças eram vistas como intimamente relacionadas à deterioração dessa força (EL FASSI, 2013; SAMPAIO & AUGUSTO, 2012).

Rápidas foram as mudanças, tanto em sociedade quanto na estrutura do trabalho, percebidas devido ao avanço tecnológico ocorrido na Finlândia entre as décadas de 1960 e 1970. Anteriormente às essas modificações, as demandas do trabalho eram mais uniformes (GOULD *et al.*, 2008) e com a reorganização nos processos produtivos, gerou-se uma maior sobrecarga à saúde ocupacional do indivíduo, muitas vezes relacionadas às altas e estressantes jornadas de trabalho (FISCHER *et al.*, 2005; ILMARINEN, 2001; ILMARINEN *et al.*, 1991 a).

Além disso, especialmente a partir de 1964 (ILMARINEN & TUOMI, 1991), observou-se uma maior tendência mundial de envelhecimento populacional, que fez emergir uma preocupação relativa ao trabalho, em virtude da consequente perda da capacidade laboral ao longo do tempo e aumento nos gastos públicos com aposentadorias (EL FASSI, 2013; ILMARINEN, 2005).

Associado ao número elevado de aposentadorias, verificou-se ainda um aumento gradual nos índices relacionados a doenças ou acidentes de trabalho, que impactaram diretamente em maiores gastos em saúde ocupacional e previdenciária em todo o mundo (EL FASSI *et al.*, 2013; SAMPAIO & AUGUSTO, 2012).

Percebendo o desafio e a necessidade de entender melhor o mecanismo associado ao processo de envelhecimento do trabalhador, de doenças ocupacionais e a relação com a Capacidade para o Trabalho (CT) em virtude do elevado e crescente número de aposentadorias precoces na Finlândia – foi que o *Finnish Institute of Occupational Health (FIOH)*, na década de 1980, realizou um estudo transversal de onze anos de seguimento (1981-1992) em dois momentos, com a população (n=6259) trabalhadora local (idade entre 44-58 anos) (TUOMI *et al.*, 1997; ILMARINEN, 1997).

O foco, a partir desse estudo, compreendia entender e esclarecer as mudanças ocorridas na saúde dos indivíduos com o passar dos anos, bem como na estrutura do trabalho e que pudessem auxiliar em novas perspectivas sobre a aposentadoria. Da mesma forma, manter em níveis satisfatórios os indivíduos atuantes profissionalmente por mais

tempo, retardando desta maneira a aposentadoria dos mesmos, a partir do conhecimento acerca da prevenção de doenças e incapacidades (TUOMI *et al.*, 1997).

Se por um lado houve um decréscimo no número de acidentes e outros agravos, por outro lado houve um aumento da carga de trabalho física e mentalmente aos trabalhadores, o que pode ter contribuído na expansão de maior número e mais precoces aposentadorias (ILMARINEN, 2001; TUOMI *et al.*, 1997).

Como resultado, foi detectado no final desse estudo que os participantes relataram decréscimo tanto das funções mentais quanto físicas. Os trabalhadores envolvidos em atividades físicas mais exigentes, sofreram um maior declínio nas funções físicas e naqueles, cujas atividades demandavam um trabalho mental maior, as funções físicas estavam mais preservadas (TUOMI *et al.*, 1997).

Essa pesquisa trouxe à baila a discussão acerca dos principais componentes que compõem a CT, auxiliando assim na consolidação teórica, além da influência gerada em relação às melhores práticas e políticas de gestão do trabalho (MARTINEZ, 2010).

A CT é um conceito que foi engendrado na década de 1980 pelo FIOH, que contou com a participação multiprofissional para a sua elaboração (CONVERSO *et al.*, 2018; LUNDIN, 2017; NYGÅRD *et al.*, 1991), podendo ser definida atualmente como sendo o resultado da interrelação complexa e multidimensional de valores, competência e de saúde, sendo uma “autoavaliação de experiências subjetivas de recursos pessoais, contexto de trabalho e interface trabalho-vida” (CONVERSO *et al.*, 2018; GAMPERIENE *et al.*, 2008).

Existem determinadas características individuais, como idade, gênero, motivação e saúde, que quando associadas à percepção individual do trabalhador sobre o seu ambiente laboral – jornada, ferramentas e ritmo de trabalho, possibilidade de autonomia em suas tarefas entre outros, podem influenciar na mudança da CT de forma positiva ou negativamente (ILMARINEN, 1991a).

A CT se refere ao equilíbrio entre as demandas do trabalho e os recursos individuais (STENNER *et al.*, 2020), podendo ser entendida como a base do bem-estar do ser humano, estando intimamente associada à capacidade do indivíduo de realizar suas atividades laborais de acordo com as exigências ocupacionais, seu estado de saúde e suas condições físicas e mentais (TUOMI *et al.*, 2005). O modelo conceitual incorpora os recursos do indivíduo (saúde física, mental e capacidade funcional), fatores relacionados ao trabalho e ao ambiente externo ao trabalho (POHJONEN, 2001).

Acresce que em relação à CT, os fatores inerentes à organização do trabalho e ao ambiente, também estão intimamente relacionados à saúde do trabalhador, que perpassa pela participação em uma atividade física de forma regular, além de uma percepção positiva de juízo de valor, de competência pelo trabalhador em relação a si mesmo e ao seu trabalho, bem como um estado de motivação adequado em relação ao seu labor e à sua vida (ILMARINEN, 2001).

Nesse sentido, em relação à saúde do trabalhador, o envelhecimento atua como um processo natural, com influência ao indivíduo em relação à sua genética, aos seus hábitos de saúde, ocupação e ambiente em que o mesmo viva e trabalhe (NAUMANEN, 2006).

Verifica-se com o envelhecimento, a diminuição da capacidade física – uma menor resistência física, diminuição da destreza, força e flexibilidade – assim como uma diminuição da capacidade cognitiva, especialmente relacionada à memória, nos processamentos cognitivos complexos. Além disso, uma menor capacidade respiratória, pelo menor condicionamento cardiorrespiratório, intimamente relacionados à CT. Todavia ocorrem diferenças individuais a partir da interação de todos esses fatores (GOULD *et al.*, 2008; MORSCHHÄUSER & SOCHERT 2006; NAUMANEN, 2006; ILMARINEN, 2001; NYGÅRD *et al.*, 1991; ILMARINEN, 1991 a).

A diminuição da capacidade respiratória e cardiovascular, apesar de serem os achados mais comuns em indivíduos em processo de envelhecimento, são manifestações dependentes do tipo e categorias de trabalho executado. Naquelas atividades que exigem uma maior demanda física, maior incapacidade física é observada, assim como no tipo de trabalho mental mais exigente, no qual proporciona maior comprometimento da saúde mental. Contudo pode haver uma misto de incapacidades envolvidas em determinadas categorias (TUOMI *et al.*, 1991).

Denota que, uma das explicações acerca da deterioração da CT após o início do envelhecimento, possa ser justificada pelas mudanças fisiológicas que podem precipitar doenças (COSTA, 2005). Sendo que o menor condicionamento cardiorrespiratório, responsável pelo decréscimo do consumo máximo de oxigênio ocorre a partir da maturidade física, com queda acentuada a partir dos 45 anos de idade (ocorrendo variações entre indivíduos), aliados a outros fatores não menos importantes. A atividade física pode proporcionar ao indivíduo um retardamento de cerca de dez anos nesse processo de deterioração da CT (ILMARINEN, 2001; ILMARINEN, 1997 a; TUOMI *et al.*, 1991).

Assim vários foram os modelos teóricos utilizados para descrever sobre a CT, especialmente a partir dos estudos realizados na Finlândia pelo FIOH, a partir da década de 1980 (ILMARINEN, 2005).

Criado a partir de estudos na década de 1990, o Modelo Multidimensional de CT: recursos individuais, trabalho, família, comunidade próxima e sociedade, contempla o entendimento de fatores relacionados ao trabalho da CT de trabalhadores da indústria de diferentes idades na Finlândia (ILMARINEN, 2015; ILMARINEN & ILMARINEN, 2014; ILMARINEN, 2005).

O modelo explica o entendimento da CT a partir de uma analogia à uma casa com quatro andares (*Work Ability House Model*) (figura 1). Nela há uma interligação desses níveis através de uma escada, demonstrando assim uma conexão entre cada um deles. Os três primeiros andares representam os recursos individuais como: estado de saúde e de suas capacidades física, mental, atitudinal, além das suas competências profissionais e dos aspectos motivacionais do indivíduo ao trabalho, que perpassam ainda em relação ao meio em que o sujeito vive e sofre influência. No quarto e último andar representaria os aspectos relativos ao ambiente de trabalho, como: estrutura organizacional, chefia e a interação entre a comunidade de trabalho (ILMARINEN, 2015; ILMARINEN & ILMARINEN, 2014; ILMARINEN, 2005).

Há de se falar da importância de haver um equilíbrio constante entre os componentes pertencentes a todos os andares dessa “casa”, como proposto no modelo, onde as dimensões de CT estão em consonância com os recursos humanos (base sólida em saúde mental, física, além de vida social, família próxima e comunidade imediata), conhecimento e habilidades profissionais, bem como valores internos e atitudes em relação ao trabalho, à organização do mesmo e boa relação entre os gestores do trabalho, com influência positiva destes na gestão dos recursos necessários ao apoio, incentivo, segurança dos trabalhadores (ILMARINEN, 2015; ILMARINEN & ILMARINEN, 2014; GOULD, 2008; ILMARINEN, 2005).

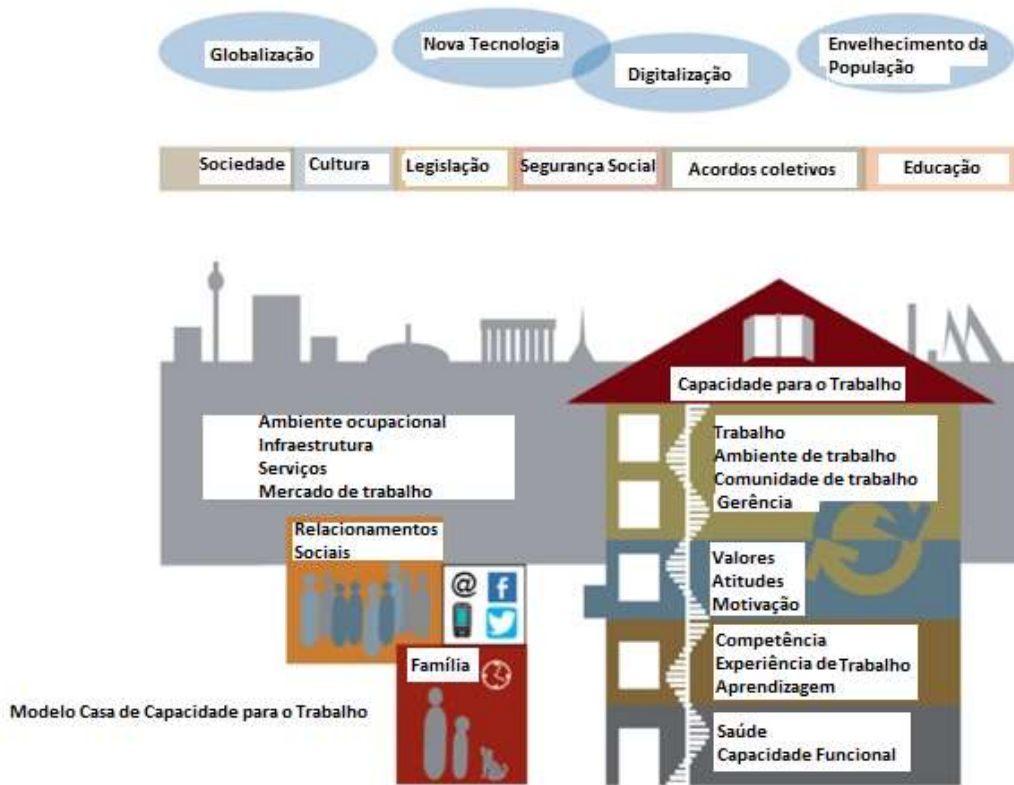


Figura 1: Modelo de Casa de CT

Fonte: adaptado de Ilmarinen *et. al.* (2019)

Também como um importante componente da CT, a saúde física pode estar comprometida, a partir de doenças crônicas adquiridas pelo trabalhador no decorrer da sua vida, favorecendo assim uma redução da CT. Em todo o mundo mais de um terço das doenças ocupacionais são alterações musculoesqueléticas (dor nas costas, no pescoço e osteoartrites, especialmente), responsáveis muitas vezes pelo alto índice de absenteísmo. A alteração da CT dependerá ainda dos recursos individuais e do trabalho (ambiente, organização, entre outros) (ANDERSEN LL *et al.*, 2010 b; GOULD *et al.*, 2008). Além disso, o decréscimo mantido da CT poderá levar o trabalhador à uma aposentadoria mais precoce (TUOMI *et al.*, 1997).

E foi a partir dos resultados do estudo da Finlândia (1981-1992), que se verificou que a promoção da CT deveria se concentrar na diminuição de movimentos

repetitivos, nas melhorias atitudinais dos supervisores e no aumento de exercício físico por parte dos trabalhadores (ILMARINEN, 1997 a).

Esses achados serviram para que Tuomi *et al.* (2001), em seu estudo transversal de 16 anos de seguimento (1992 a 1997), cuja amostra (n=1101) representada por trabalhadores finlandeses, testassem um novo modelo denominado de Promoção da CT (Saúde), cujo foco era avaliar as características de componentes que melhor explicariam a CT e de que forma a ela se relacionaria qualidade do trabalho, prevenindo o declínio da CT durante o envelhecimento, sendo:

demandas de trabalho e meio ambiente; (ii) organização do trabalho e o trabalho comunidade; (iii) promoção da saúde e capacidade funcional dos trabalhadores; e (iv) a promoção da competência profissional - provou estar fortemente associada a capacidade de trabalho (TUOMI *et al.*, 2001).

Os autores observaram nesse estudo que a CT em indivíduos mais velhos, eram piores do que aqueles mais jovens. Os componentes que mais influenciam na piora da CT nesses indivíduos, estavam relacionados à postura ruim, ambiente de trabalho inapropriado, como temperatura e ruídos desconfortáveis, ferramentas inadequadas, pouca autonomia e liberdade nas tarefas e inconvenientes relativos ao horário de trabalho (TUOMI *et al.*, 2001).

No Modelo Teórico de Promoção da CT (Saúde) (figura 2), parte-se da mudança de paradigma, da promoção de saúde em detrimento ao foco na doença, característica do modelo biomédico de entendimento da saúde. Promover a saúde engloba a prevenção, além de minimizar ou eliminar os riscos para a saúde no ambiente de trabalho, mantendo e promovendo a CT e desenvolvendo o trabalho (NAUMANEN, 2006). Abrangem assim uma variedade de bons hábitos de vida como uma boa alimentação, ter um sono reparador, além de prática de atividade física regular (ILMARINEN & ILMARINEN, 2015).

Os objetivos desse estudo foram estabelecer de que forma a CT era afetada nos trabalhadores. Ainda assim, como os fatores que poderiam influenciar a CT se interrelacionavam, além de o entendimento acerca da relação da CT com a qualidade do trabalho – as características das demandas do trabalho e ambiente, a organização do trabalho e comunidade do trabalho – a promoção da saúde, a capacidade funcional e a aposentadoria (NAUMANEN, 2006; TUOMI *et al.*, 2001).

Desta forma as atividades de promoção preconizam a melhoria da organização e do ambiente laboral, comunidade do trabalho, da saúde ocupacional e funcional do trabalhador e por conseguinte, a CT (TUOMI *et al.*, 2001).

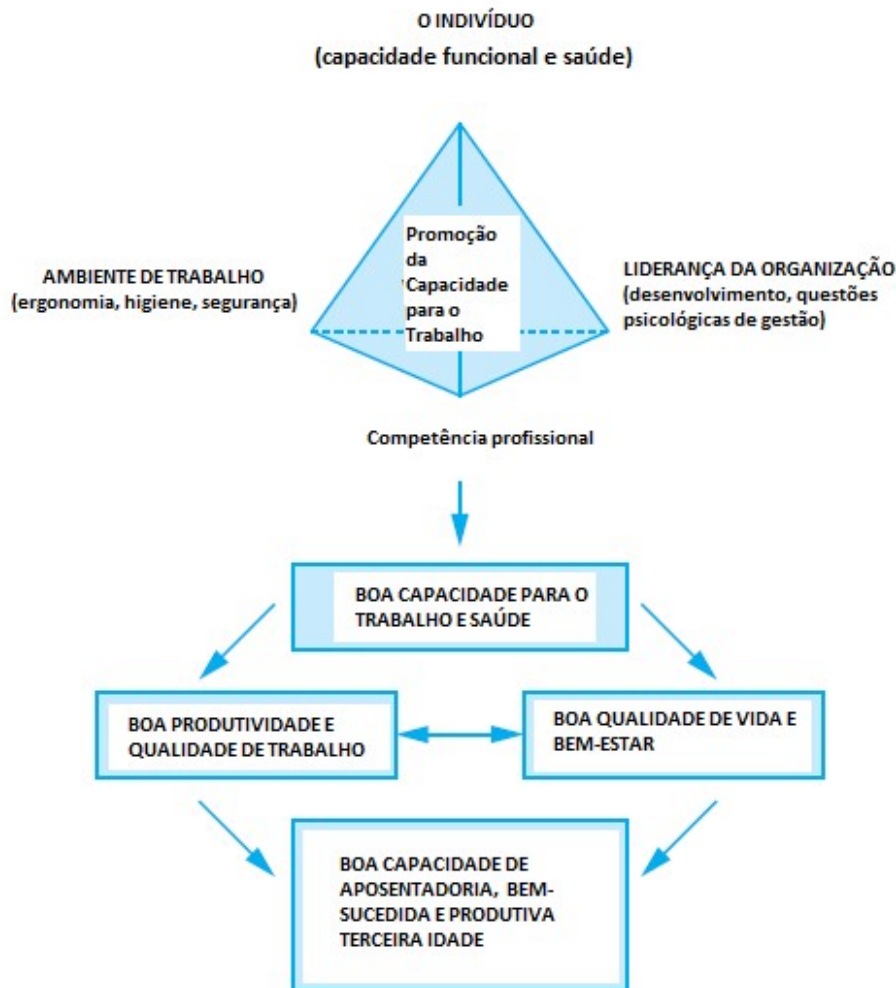


Figura 2 - Modelo Teórico de Promoção da Saúde

Fonte: adaptado de Ilmarinen (2001)

No Modelo Tetraédrico de Promoção para a CT, há quatro dimensões importantes no contexto da efetividade das intervenções. Na primeira dimensão contempla os aspectos do trabalhador e de sua saúde, capacidade funcional e hábitos de vida. Na segunda dimensão as condições de trabalho (ergonomia, higiene e segurança ocupacional, organização, ferramentas, meio ambiente e carga física). Na terceira dimensão considera a comunidade de trabalho e à interação e relacionamento gerencial.

Na quarta dimensão inclui habilidades e competências profissionais como expertise e versatilidade. Desta forma pode-se gerar tanto a promoção quanto a manutenção da CT que poderão auxiliar na melhoria dos processos de produtividade e na qualidade de vida do trabalhador (SAMPAIO & AUGUSTO, 2012).

Em suma, o Modelo Promoção da Saúde propõe motivar os trabalhadores a manterem sua Capacidade de Trabalho, através da participação em programas de promoção da CT, seja na prevenção de doenças, no diagnóstico precoce ou em intervenção terapêutica. Os efeitos de promoção da saúde podem ser percebidos mesmo após a aposentadoria do indivíduo (TUOMI *et al.*, 2001).

A partir do entendimento de que a CT não é um construto unidimensional, mas sim complexo, retratado por estudos como o de Ilmarinen *et al.* (2005) e de Ilmarinen & Tuomi (2004), foi sugerido o Modelo Multidimensional de CT: Enfrentamento, Controle e Participação. Ele é compreendido como sendo uma convergência do Modelo de Equilíbrio e o Modelo Integrado para a CT, possuindo assim uma característica holística (integral e não fragmentada) de entendimento sobre a CT, com as três dimensões do trabalho (GOULD *et al.*, 2008; ILMARINEN *et al.*, 2005, RADKIEWICZ & WIDERSZAL-BAZYL, 2005; ILMARINEN e TUOMI, 2004).

Essas três dimensões são: o enfrentamento no trabalho, controle sobre o trabalho e participação na comunidade do trabalho, interagindo de forma contínua. Caracteriza-se assim como o sujeito ativo e participativo no trabalho, enfrentando as situações cotidianas do seu trabalho (físico e mental, tensão do trabalho, soluções nas tarefas do trabalho), mantendo controle sobre o mesmo (pré-requisito cognitivo, habilidades sociais, para o trabalho e desenvolvimento profissional), além de participação ativa da comunidade do trabalho (apoio social, diversidade e distribuição de papéis de trabalho) (GOULD *et al.*, 2008; ILMARINEN *et al.*, 2005, RADKIEWICZ & WIDERSZAL-BAZYL, 2005; ILMARINEN & TUOMI, 2004).

Quando se tem uma perturbação na harmonia entre essas três dimensões, que estão em constante interação, abre-se espaço para a frustração do trabalhador e adoecimento, seja por demanda de trabalho não suportada, conflito entre ele e o seu gestor de trabalho, falta de suporte ou entendimento com a comunidade de trabalho, desorganização na distribuição das tarefas ou clareza sobre as mesmas entre outros (GOULD *et al.*, 2008).

Mensuração da Capacidade para o Trabalho

Para se mensurar a CT, o instrumento mais comumente utilizado é o Índice de Capacidade para o Trabalho - ICT (ou WAI, abreviatura na língua inglesa), tido como como padrão-ouro para aferição desse domínio. Esse instrumento foi criado a partir de um estudo longitudinal de 11 anos na Finlândia (ILMARINEN, 1999). O ICT permite avaliar a CT a partir da autopercepção do trabalhador, por meio de dez questões sintetizadas em sete dimensões (TUOMI *et al.*, 2005) e foi baseado no Modelo de Equilíbrio para a CT, ou seja, considera a harmonia entre a capacidade de um indivíduo e o ambiente, e as habilidades e aspectos motivacionais do trabalho (NYGARD & RANTANEN, 2017).

Os resultados das sete dimensões desse instrumento fornecem uma medida da CT que varia de 7 a 49 pontos: (1) “CT atual e comparada com a melhor de toda a vida”, representada por escore de 0 a 10 pontos; (2) CT em relação às exigências do trabalho”, por meio de duas questões sobre a natureza do trabalho (físico, mental ou misto) e que, ponderadas, fornecem um escore de 2 a 10 pontos; (3) “número atual de doenças autorreferidas e diagnosticadas por médico”, obtido a partir de uma lista de 51 doenças, definindo um escore de 1 a 7 pontos; (4) “perda estimada para o trabalho devido a doenças”, obtida a partir de uma questão com escore variando de 1 a 6 pontos; (5) “faltas ao trabalho por doenças”, obtida a partir de uma questão sobre o número de faltas, categorizada em cinco grupos, com escore variando de 1 a 5 pontos; (6) “prognóstico próprio sobre a CT”, obtida a partir de uma questão com pontuação de 1, 4 ou 7 pontos; e (7) “recursos mentais” (TUOMI *et al.*, 2005).

A versão brasileira do ICT foi traduzida no final de década de 1990 e mostrou propriedades psicométricas satisfatórias quanto à validade de construto, de critério e de confiabilidade (MARTINEZ, 2009; MARTINEZ, 2010).

Outros instrumentos de avaliação da CT ainda são utilizados como a Pontuação de CT (PCT ou WAS, para abreviatura na língua inglesa), baseado na utilização somente do primeiro item do ICT, que consiste na autoavaliação do trabalhador de seu nível atual de CT em oposição ao seu melhor nível de vida. A pontuação do instrumento varia de 0 a 10 pontos, no qual utiliza-se o mesmo tipo de categorização de pontuação do ICT, ou seja: ruim (0–5 pontos), moderado (6–7 pontos), bom (8–9 pontos), excelente (9 pontos) (EL FASSI *et al.*, 2013).

Segundo o estudo de El Fassi *et al.* (2013), o PCT poderá ser utilizado quando se deseja fazer um processo de triagem sistemática em uma amostra populacional grande, com menor tempo a ser gasto para avaliação, facilitando o monitoramento da CT, contudo podem ser encontrados resultados diversos entre as duas ferramentas (EL FASSI *et al.*, 2013) contudo podendo ser uma alternativa razoável ao uso do Índice de CT (JÄÄSKELÄINEN *et al.*, 2016).

Quanto aos determinantes relacionados à CT, verifica-se uma necessidade de avaliação ordenada, que podem ser medidos com o ICT. O conhecimento desses componentes é importante para que se possa elaborar intervenções destinadas a aumentar participação no trabalho entre os trabalhadores idosos e principalmente, na manutenção ou melhoria da CT (van den BERG *et al.*, 2008).

Marco teórico sobre a eficácia de exercícios físicos sobre a Capacidade para o Trabalho

Como já se sabe, o envelhecimento é um processo natural, inerente ao ser humano e que as suas consequências tendem a impactar negativamente na CT (ARVIDSON *et al.*, 2013). A integridade do sistema musculoesquelético é um dos componentes que podem influenciar na modificação da CT, e sua deterioração é percebida com o avançar da idade, manifestando-se com atrofia muscular, a partir do amadurecimento físico, com maior impacto a partir dos 45 anos (ILMARINEN, 2005 b), além de maior necessidade de tempo para recuperação, após uma atividade física. (ARVIDSON *et al.*, 2013).

Assim, como forma de mitigar a influência do componente físico reduzido, vários estudos demonstram que o declínio da CT possa ser amenizado através de exercício físico (ARVIDSON *et al.*, 2013; van den BERG *et al.*, 2008; NAUMANEN, 2006).

O exercício físico tem a propriedade de impactar positivamente na capacidade cardiorrespiratória, musculoesquelética e na CT, devendo ser estimulado no ambiente de trabalho (TUOMI *et al.*, 2001; PERKIÖ-MÄKELÄ, 1999).

Em seu estudo, Perkiö-Mäkelä (1999), cuja intervenção foi o exercício físico (aeróbico, ganho de força, alongamento e relaxamento) e orientações / aconselhamentos realizados no grupo controle. A amostra envolveu agricultoras finlandesas (n=126), com idade: 25-45 anos, divididas aleatoriamente em grupos de intervenção e controle. Como resultado, a intervenção foi uma medida eficiente para promover a capacidade musculoesquelética cardiorrespiratória e uma medida menor sobre a CT percebida no

período de 1 ano ($p=0,030$), sendo a diferença entre os grupos significativa ($p=0,039$). Contudo o ICT não alterou após 3 anos de seguimento (PERKIÖ-MÄKELÄ, 1999).

Lidegaard *et al.* (2018), em um ensaio clínico cujo tempo de seguimento foi de 12 meses, sendo que a amostra era composta por trabalhadores da limpeza ($n=116$), sendo a mesma dividida em dois grupos. No grupo intervenção ($n=57$) foram realizados exercícios físicos (aeróbicos) no ambiente laboral e o grupo controle ($n=59$) recebeu orientações diversas em promoção da saúde. Como resultado, foi constatada uma melhora da CT após 12 meses no grupo de intervenção ($n = 37$), sendo observada uma diferença significativa entre os grupos para CT e necessidade para recuperação. Um aumento discreto na diferença entre os grupos foi visto na CT $0,59 \pm 0,27$ (IC 95% 0,05-1,13, p 0,03), e uma diminuição na diferença entre os grupos foi observada na necessidade para recuperação - $11,0 \pm 4,5$ (IC 95% - 19,8 a - 2,2, p 0,02) (LIDEGAARD *et al.*, 2018).

No estudo de Gram *et al.* (2012), que envolveu trabalhadores dinamarqueses ($n = 67$) da construção civil, sendo que o grupo intervenção ($n=35$) recebeu um protocolo de exercício físico supervisionado no local de trabalho durante 12 semanas. O grupo controle ($n = 32$) recebeu no mesmo período, orientações sobre promoção em saúde. Como resultado do estudo, não foram encontradas alterações significativas de CT e dor musculoesquelética, além de outros achados (GRAM *et al.*; 2012).

No estudo de Jakobsen *et al.*, (2015) cuja amostra era composta por trabalhadoras ($n = 200$, idade entre 18-67 anos) em saúde de três hospitais dinamarqueses, foram aleatoriamente divididas em dois grupos: sendo que em um grupo ($n=111$) foi realizado exercício físico no ambiente de trabalho e no outro grupo ($n=89$), exercício físico em casa. Ambos os grupos receberam orientações ergonômicas diversas. O desfecho foi a mudança da CT, sendo que o tempo de seguimento foi de 10 semanas. O grupo exercício físico no trabalho demonstrou ser mais eficaz ($P < 0,05$), porém considerado com um tamanho de efeito de pequeno a moderado (Cohens'd = 0.24) no comparativo com o grupo de exercício físico feito em casa (JAKOBSEN *et al.*, 2015).

Andersen LL, *et al.* (2010) em um ensaio clínico randomizado de 12 meses de seguimento, avaliou a efetividade do exercício físico na melhora de dor musculoesquelética (em vários locais do corpo) em trabalhadores de escritório ($n=549$) Os participantes foram randomizados em três grupos: intervenção através de treinamento de resistência específico ($n=180$) e exercício físico completo ($n=187$), além de um grupo controle, sem atividade física (orientações e aconselhamentos sobre saúde, como dieta e condições de trabalho, na melhora ergonômica no trabalho) ($n=182$). Como resultado, os

grupos de intervenção tiveram como resultado o alívio da dor em regiões superiores do corpo (pescoço, ombros) e região lombar, comparado ao grupo controle. Houve ainda um efeito preventivo no desenvolvimento de sintomas dolorosos no ombro direito no grupo intervenção (ANDERSEN LL, *et al.*, 2010).

Barene *et al.*, (2014) em um ensaio clínico randomizado, cuja amostra era composta por funcionários (enfermeiros e assistentes em saúde, idade entre 25-65 anos de idade, n=107) de um hospital. Foram divididos em 3 grupos, sendo dois grupos intervenção e um grupo controle. Os desfechos foram intensidade e duração da dor musculoesquelética, CT e classificação de esforço percebido durante o trabalho. Nos grupos intervenção foram incentivados exercícios físicos: grupo futebol e grupo zumba. Os exercícios foram realizados fora do expediente de trabalho. O tempo de seguimento foi de 40 semanas. Foram encontrados efeitos significativos na intensidade da dor tanto no grupo futebol (21,9, IC 95%, 23,0, 20,8, P50,001) quanto no grupo zumba (21,3, IC 95%, 22,3, 20,3, P50,01), comparado ao grupo controle. Contudo não houve melhora na CT para ambos os grupos e no grupo controle. Melhores resultados foram observados na capacidade aeróbica e índices de metabolismo de gordura nos grupos futebol e zumba, após 12 semanas de seguimento. Após 40 semanas foram mantidos os índices para ambos os grupos. Posteriormente a 12 semanas, o grupo Zumba tendeu a aumentar a CT em comparação com o grupo controle (0,5, IC 95%, 1,1), não sendo verificado aumento no grupo de futebol e no grupo controle (0,1, IC 95%, 0,8) (BARENE *et al.*, 2014).

Em um ensaio clínico randomizado, Ohta *et al.*, (2015) investigaram, durante 16 semanas, o efeito do exercício físico na CT em funcionários (n=13) com idade 37-58 anos de uma indústria. A amostra foi dividida em dois grupos: que no grupo intervenção (n=7) foram orientados a serem realizados exercícios domiciliares em supino com bancada e um grupo controle (n=6), em que foi feito aconselhamento para a manutenção do estilo de vida. A CT (medida pelo ICT) melhorou, além do aumento do metabolismo da glicose antioxidante. O exercício físico de bancada em supino pode melhorar a capacidade de trabalho pela redução dos fatores de risco cardiovascular e estresse oxidativo.

Em uma revisão de ensaios clínicos (n=25), em que foi avaliada a efetividade do exercício físico sobre os efeitos da dor musculoesquelética, Schaafsma *et al.* (2013), contataram que houve baixa evidência de qualidade na melhora da dor aguda e subaguda nas costas, não havendo certeza na efetividade para a aplicação clínica. Já nos casos de dor crônica nas costas, houve evidência de qualidade moderada na melhora da dor

ocasionada pelo condicionamento físico intenso, em comparação aos cuidados habituais (SCHAAFSMA *et al.*, 2013).

Os efeitos do exercício físico sobre a dor musculoesquelética parecem possuir melhores resultados na redução dessa última (especialmente em casos crônicos), ou ainda na prevenção de tais sintomas dolorosos. O exercício físico pode atuar ainda como coadjuvante na melhoria de fatores de risco modificáveis (PRONK *et al.*, 2004), prevenindo a diabetes do tipo 2, na diminuição da obesidade e redução do risco cardiovascular, podendo influenciar positivamente na CT (ARVIDSON *et al.*, 2013).

Há uma relação considerável, de moderada à alta, entre obesidade (principalmente severa) e absenteísmo, contudo não estão totalmente esclarecidas a relação entre absenteísmo e exercício físico e este com a CT (PRONK *et al.*, 2004).

Assim há estudos que afirmam que o exercício físico influencia positivamente na CT, contudo os efeitos geralmente demonstrados apresentam pequenos efeitos para esse desfecho e a princípio com melhores resultados em um maior tempo de seguimento. Porém há estudos que não verificaram melhora na CT de indivíduos quando utilizado exercício físico nos grupos de intervenção, comparado aos grupos de controle.

Desta forma, não há comprovações robustas que suportem a efetividade do exercício físico de forma isolada na melhoria da CT de indivíduos com dor musculoesquelética. Justifica-se o fato de o construto de CT seja influenciado de forma multifatorial e complexa, devendo ser levar em consideração diversos aspectos e características inerentes ao indivíduo, bem como ao ambiente de trabalho e particularidades sociais da comunidade do trabalho e próxima ao indivíduo.

Nossos resultados demonstram claramente que o exercício físico pouco contribuiu para a melhora da CT nos estudos avaliados, ratificados através de outros resultados.

Desta forma, para que seja promovida a CT, sugerimos que devam ser levadas em consideração outras abordagens, não restringindo somente à realização de exercício físico. Salientamos a necessidade de mais estudos randomizados duplos cegos, com amostras mais homogêneas, de boa qualidade metodológica e que possam relacionar o exercício físico e outros componentes à capacidade para o trabalho.

Como força de nosso estudo, apresentamos uma revisão sistemática em que seguimos as recomendações da Cochrane. Utilizamos ainda o sistema GRADE de avaliação, sendo investigada a combinação de efeitos de exercício físico comparado com outras intervenções / intervenção mínima e com grupos controle adequados para eficácia. Além disso, utilizamos a escala PEDro de pontuação e risco de viés dos estudos avaliados

e incluídos nesta revisão. Os mesmos apresentaram baixo risco de viés, em sua quase totalidade. Não obstante, abordamos uma temática apesar de muito discutida, mas com pontos ainda a serem esclarecidos.

Esperamos que o nosso estudo possa auxiliar no embasamento de novas pesquisas sobre a melhor compreensão dos componentes relacionados à CT, em especial sobre a influência do exercício físico.

P População	Trabalhadores com dor musculoesquelética
I Intervenção	Exercício físico (qualquer modalidade – individual ou combinado)
C Comparação	Intervenção mínima ou outras intervenções ativas
O Desfecho	Capacidade para o trabalho

Pergunta PICO. Fonte: o autor

2. REFERÊNCIAS

1. Andersen LL.; Christensen KB.; Holtermann A.; Poulsen OM.; Sjøgaard G.; Pedersen MT; Hansen EA. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: A one-year randomized controlled trial. **Manual Therapy** 15 (2010) 100–104. doi:10.1016/j.math.2009.08.004
2. Andersen LL; Clausen, T; Burr H; Holtermann A. (2012) Threshold of Musculoskeletal Pain Intensity for Increased Risk of Long-Term Sickness Absence among Female Healthcare Workers in Eldercare. **PLoS ONE** 7(7): e41287. doi:10.1371/journal.pone.0041287
3. Converso D; Sottimano, I.; Guidetti, G.; Loera, B.; Cortini, M.; Viotti, S. Aging and Work Ability: The Moderating Role of Job and **Personal Resources**. **Frontiers in Psychology**. 10 January 2018 doi: 10.3389/fpsyg.2017.02262
4. Costa G. Some considerations about aging, shift work and work ability. In: Costa G, Goedhard WJA, Ilmarinen J, editors. **Proceedings of the 2nd International Symposium in Work Ability: Assessment and promotion of work ability, health and well-being of ageing workers**. London: **Elsevier**; 2005. p. 67-72.
5. El Fassi M.; Bocquet V.; Majery N.; Lair, ML.; Couffignal S; Mairiaux P. **BMC Public Health** 2013, 13:305 <<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/305>> Acesso em: 02/12/2020
6. Gamperiene M.; Nygård JF.; Sandanger I.; Bjørn Lau.; Dag Bruusgaard. Self-reported work ability of Norwegian women in relation to physical and mental health, and to the work environment. **Journal of Occupational Medicine and Toxicology** 2008, 3:8 doi:10.1186/1745-6673-3-8
7. Gould R.; Ilmarinen J.; Järvisalo J.; Koskinens S. Dimensions of work ability. Helsinki, Finland: Finnish Centre for Pensions, **Waasa Graphics Oy**; 2008.
8. Gram B.; Holtermann, A.; Bultmann, U.; Sjøgaard, G.; Søgaard, K. Does an Exercise Intervention Improving Aerobic Capacity Among Construction Workers Also Improve Musculoskeletal Pain, Work Ability, Productivity, Perceived Physical Exertion, and Sick Leave? A Randomized Controlled Trial. **JOEM**, Volume 54, Number 12, December 2012
9. Ilmarinen J.; Nygard, Clas-Hakån. Background and objectives of the Finnish research project on aging workers in municipal occupations. **Scand J Work Environ Health** 1991; 17 (suppl 1): 7-11
10. Ilmarinen J. Aging workers. **Occup Environ Med**: first published as 10.1136/oem.58.8.546 on 1 August 2001.
11. Ilmarinen J.; Tuomi K. Past, present and future of work ability. In: Ilmarinen J., Lehtinen S., editors. Past, Present and Future of Work Ability: **Proceedings of the 1. International Symposium on Work Ability**, 5–6 September 2001, Tampere, Finland. Finnish Institute of Occupational Health; Helsinki, Finland: 2004

12. Ilmarinen, J.; Tuomi, K.; Seitsano, J. New dimensions of work ability. **International Congress Series 1280** (2005) 3 – 7. doi:10.1016/j.ics.2005.02.060

13. Ilmarinen J.; & Ilmarinen V. (2014). Aging and work ability. In L. Finkelstein, D. M. Truxillo, F. Fraccaroli, & R. Kanfer (Eds.), Facing challenges of a multi-age workforce: A use-inspired approach. **University of Helsinki** <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/299167/Ilmarinen_work_ability_and_a_ging_postprint.pdf?sequence=1> Acesso em: 07/01/2021.

14. Ilmarinen, 2015. **The Encyclopedia of Adulthood and Aging**, First Edition. Edited by Susan Krauss Whitbourne. John Wiley & Sons, Inc. Published 2016 by John Wiley & Sons, Inc. DOI: 10.1002/9781118528921.wbeaa254.

15. Ilmarinen J & Ilmarinen V. Work Ability and Aging. **Facing the challenges of a multi-age workforce: a use-inspired approach**. Editors: Finkelstein L *et al.* Society for industrial and organization psychology. New York, 2015. <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=yG8GCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA134&dq=Work+Ability+and+Aging+ILMARINEN&ots=FkgYVOzehL&sig=-BWMFPqUDMvOYEZc7_4g4RpnJyQ#v=onepage&q=Work%20Ability%20and%20Aging%20ILMARINEN&f=false> Acesso em: 01/02/2021.

16. Ilmarinen J. From Work Ability Research to Implementation. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2019, 16, 2882; doi:10.3390/ijerph16162882

17. Ilmarinen J. Towards a longer worklife! Ageing and quality of worklife in the **European union. Finnish institute of occupational health**. Ministry of social affairs and health. FIOH book. Helsinki, 2005 b.

18. Jääskeläinen A; Kausto J; Seitsamo J; Ojajarvi A; Nygård C-H; Arjas E; Leino-Arjas P. Work ability index and perceived work ability as predictors of disability pension: a prospective study among Finnish municipal employees. **Scand J Work Environ Health** 2016;42(6):490-499. doi:10.5271/sjweh.3598

19. Jakobsen MD.; Sundstrup E; Brandt M.; Jay K.; Aagaard P.; Andersen LL. Physical exercise at the workplace prevents deterioration of work ability among healthcare workers: cluster randomized controlled trial. **BMC Public Health** (2015) 15:1174 DOI 10.1186/s12889-015-2448-0

20. Lidegaard M.; Søgaard, K; Krstrup, P.; Holtermann, A.; Korshøj, M. Effects of 12 months aerobic exercise intervention on work ability, need for recovery, productivity and rating of exertion among cleaners: a worksite RCT. **Int Arch Occup Environ Health** (2018) 91:225–235 <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1274-3>

21. Lundin A.; Leijon O.; Vaez M.; Hallgren M.; Torgen M. Predictive validity of the Work Ability Index and its individual items in the general population. **Scandinavian Journal of Public Health**, 1–7 (2017). DOI: 10.1177/1403494817702759

22. Lühring, H. & H.D. Seibel. Theoretische Ansätze und Anlage der Untersuchung. Arbeit und psychische Gesundheit. Göttingen, **Verlag für Psychologie**, 1984, S. 13 – 36

23. Martinez MC; Latorre MDRD de O.; Fischer FM. Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index questionnaire. **Rev Saúde Pública** 2009;43(3):525-32
24. Martinez MC; Latorre MDRD. de O.; Fischer, F.M. Work ability: a literature review. **Ciência & Saúde Coletiva**, 15 (Supl. 1):1553-1561, 2010.
25. Morschhäuser M.; Sochert R. Healthy Work in an Ageing Europe. **Acta Medica Medianae**, December 2008. <https://www.researchgate.net/publication/26605477>
Acessado em: 01/02/2021
26. Naumanen P. The health promotion model as assessed by ageing workers. **Journal of Clinical Nursing** 15, 219–226 (2006)
27. Nygård C-H; Eskelinen L.; Sakari S.; Tuomi K.; Ilmarinen J. Associations between functional capacity and work ability among elderly municipal employees. **Scand J Work Environ Health**, 1991; 17 (suppl 1): 122-7
28. Ohta M.; Eguchi Y.; Inoue T.; Honda T.; Morita Y.; Konno Y.; Yamato H.; Masaharu Kumashiro M. (2015) Effects of bench step exercise intervention on work ability in terms of cardiovascular risk factors and oxidative stress: a randomized controlled study, **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 21:2, 141-149, DOI: 10.1080/10803548.2015.1029293
29. Perkiö-Mäkelä M. Influence of exercise-focused group activities on the physical activity, functional capacity, and work ability of female farmers — a three-year follow-up. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 5:3, 381-394, 1999. DOI: 10.1080/10803548.1999.11076427
30. Pohjonen T. Perceived work ability of home care workers in relation to individual and work-related factors in different age groups. **Occup Med (Lond)**. 2001;51(3):209-17.
31. Pronk NP; Martinson B; Kessler RC; Beck AL; Simon GE; Wang P. The association between work performance and physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity. **J Occup Environ Med** 2004, 46:19–25.
32. Radkiewicz, PT.; Widerszal-Bazyl M. Psychometric properties of Work Ability Index in the light of comparative survey study. **International Congress Series** 1280 (2005) 304–309. doi:10.1016/j.ics.2005.02.089
33. Sampaio RF; Augusto VG. Agind and work: a challenge for the rehabilitation schedule. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 94-101, mar./abr. 2012
34. Schaafsma FG; Whelan K; van der Beek AJ; van der Es-Lambeek LC; Ojajärvi A; Verbeek JH. Physical conditioning as part of a return to work strategy to reduce sickness absence for workers with back pain (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2013, Issue 8. Art. No.: CD001822. DOI: 10.1002/14651858.CD001822.pub3

35. Serra MC.; Santos, KC; Barroso, JS.; Pinheiro, EM.; Serra, MC. Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) de colaboradores de um setor coordenador de atividades de manutenção. **IX congresso brasileiro de engenharia de produção**. 2019
36. Stenner HT.; Eigendorf J.; Kerling A.; Kueck M.; Hanke AA.; Boyen J.; Nelius AK.; Melk A.; Boethig D.; Bara C.; Hilfiker A.; Berliner D.; Bauersachs J.; Hilfiker-Kleiner D.; Eberhard J.; Stiesch M.; Schippert C.; Haverich A.; Tegtbur U.; Haufe S. **Occupational Medicine and Toxicology** (2020) 15:8 <https://doi.org/10.1186/s12995-020-00261-4>
37. Tuomi K.; Huuhtanen P.; Nykyri E.; Ilmarinen, J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. **Ocup. med.** Vol. 51, n° 5, pp. 318-324 (2001).
38. Tuomi K.; Ilmarinen J.; Jahkola A.; Katajarinne L.; Tulkki A. Índice de capacidade para o trabalho. São Carlos: **EduFSCar**, 2005.
39. Tuomi K.; Ilmarinen J.; Seitsano J.; Huuhtanen P.; Martikainen R.; Nygård C-H.; Klocars M. Summary of the Finnish research project (1981-1992) to promote the health and work ability of aging workers. **Scand. J. Environ. Health** 1997;23 suppl. 1:66-71.
40. van den Berg TIJ. LAM E; Zwart BCH; Budorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. **Occup Environ Med** 2009;66:211–220. doi:10.1136/oem.2008.039883

3. ARTIGO

Efetividade do exercício físico na capacidade para o trabalho em indivíduos com dor musculoesquelética: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Resumo

Introdução: Essa revisão sistemática avaliou a efetividade do exercício físico na capacidade para o trabalho em indivíduos com dor musculoesquelética. **Materiais e Métodos:** as pesquisas foram realizadas nas bases de dados MEDLINE, COCHRANE e EMBASE”. Diferenças médias (MDs) com intervalos de confiança de 95% (ICs) foram relatadas e a força da evidência atual foi avaliada usando a abordagem GRADE. O risco de viés foi avaliado usando a escala PEDro de 0 a 10. **Resultados:** treze ensaios originais foram incluídos, nos quais investigaram a eficácia do exercício físico no ambiente laboral, cujos desfechos estavam relacionados à capacidade para o trabalho (CT). Evidências de qualidade moderada mostram que não houve melhora significativa da CT nos seguimentos avaliados. **Conclusão:** a metanálise (n=10) não demonstrou efeito estatisticamente significativo do exercício no ambiente laboral sobre a CT em indivíduos com dor musculoesquelética. Nossos achados sugerem que intervenções baseadas apenas em exercícios parecem não ser eficazes para melhorar a capacidade para o trabalho em indivíduos com dor musculoesquelética. Os profissionais de saúde e as partes interessadas envolvidas no processo de organização do trabalho devem considerar a implementação de intervenções multimodais para minimizar os impactos da dor musculoesquelética na saúde do trabalhador. Esta revisão sistemática foi registrada na PROSPERO: CRD42018084197

Palavras-chaves: Exercício. Capacidade para o trabalho. Dor musculoesquelética.

Efectivness of exercise on work ability in people with musculoskeletal pain: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

Christian M. Oliveira^b, Júlio P. Miranda^a, Kaio Cesar Pinhal^b, Vinicius C. Oliveira^b, Wellington Fabiano Gomes^b

Marcus A. Alcântara^b

^a Department of Physiotherapy, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rodovia MGT 367, Km 583, 5000, Campus JK, CEP: 39.100-000, Diamantina, Brazil

^b Postgraduate Program in Rehabilitation and Functional Performance, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rodovia MGT 367, Km 583, 5000, Campus JK, CEP: 39.100-000, Diamantina, Brazil

Abstract

Purpose: This systematic review aimed to evaluate the effectiveness of exercises on work ability in people with musculoskeletal pain.

Methods: Searches were carried out in MEDLINE, COCHRANE, PEDRO and EMBASE databases. Mean differences with 95% confidence intervals have been reported and risk of bias was assessed with the PEDro scale. The quality of the evidence was assessed using the Grading of Recommendations Assessment (GRADE) approach.

Results: Thirteen trials were included (n = 963). Moderate quality evidence showed that there was no difference in work ability between exercise versus minimal intervention at short (MD = 0.30 [95%CI: -0.09–0.68; *p*=0.13]), medium (MD = 0.26 [95%CI: -0.09 to 0.62; *p*=0.15]) and long term (MD = 0.30 [95%CI: -0.02 to 0.63; *p*=0.06]), nor versus other intervention, at short- (MD = 0.82 [95%CI: -0.02–1.66; *p*=0.06]), medium- (MD = 0.20 [95%CI: -0.17–0.57; *p*=0.29]) and long-term (MD = 0.22 [95%CI: -0.05–0.48; *p*=0.12]). There is very low-quality evidence showing that exercise can add small additional effects to ergonomics at long-term (MD = 0.56 [95% IC: 0.06-1.06; *p*=0.03]).

Conclusion: Meta-analysis (n = 10) did not show a statistically significant effect of exercise in the work environment on WA in patients with musculoskeletal pain. Our findings suggest that interventions based on exercises alone, seems to be not effective to improve work ability in individuals with musculoskeletal pain. Health professionals and stakeholders involved in the process of organization of work must consider the implementation of multimodal interventions to minimize the impacts of musculoskeletal pain on workers' health.

Keywords: Exercise; Work capacity; Occupational Health; Musculoskeletal pain.

3.1 INTRODUCTION

Work ability (WA) is a concept created by the Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) during the 1980s in terms of a balance between people's resources and work demands [1,2]. Resources consist of aspects of health and functional skills, education and skills, values and attitudes of that person. Work covers the content and demands of tasks, as well as the physical, organizational environment and work relationships [3]. In the context of rehabilitation, increasing the understanding of WA can help to improve the assessment and intervention in the area of occupational health with the aim of maintaining the health and well-being of the worker [4], reducing the loss of productivity and absenteeism [5] and preventing early retirement [6].

Physical health is an important component of WA and can be compromised from chronic diseases acquired by the worker throughout his life. Worldwide, more than a third of occupational diseases and musculoskeletal disorders (back pain, neck pain and osteoarthritis, especially), often responsible for the high rate of absenteeism [7,3]. Consequently, strategies reduce the harms, costs and improve the physical health of workers are important in this context.

Previous systematic reviews have investigated the effectiveness of interventions in this population and have suggested that some interventions (such as physical exercise in the workplace, and ergonomic recommendations) could be beneficial in decreasing on musculoskeletal pain intensity [8, 9, 10,11] and in work ability [9,12]. In this review, not all studies included individuals with musculoskeletal pain as inclusion criteria [9,12], or even did not have work ability as an outcome [11] and physical exercise was not the main focus of intervention [9]. Furthermore, no systematic reviews have evaluated exclusively the effectiveness of exercises on work ability in people with musculoskeletal pain.

Thus, a new systematic review of randomized clinical trials is needed to clarify the evidence regarding the effectiveness of physical exercise on work ability in individuals with musculoskeletal pain.

2 METHODS

2.1 Study design

This systematic review of randomized controlled trials is reported following the PRISMA checklist [14] and were conducted according to the Cochrane recommendations [15]. Protocol was prospectively registered in PROSPERO (CRD42018084197), available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42018084197

2.2 Eligibility Criteria

We included randomized controlled trials that investigated the effectiveness of exercises on work ability in people of both sexes, regardless of age, with musculoskeletal pain. Trials investigating systemic conditions such as rheumatologically issues will be excluded. Exercise has been defined as “a planned, structured and repetitive physical activity in order to improve or maintain physical fitness elements”. This

approach includes all types of stretching, strengthening and endurance training, and postural exercises. The comparators of interest were minimal intervention (i.e., placebo, sham, waiting list, no intervention), other intervention (i.e., any other active intervention), or comparison groups consisting of the same components of experimental group, but without exercises to investigate if exercises could enhance additional effects. Our outcome of interest was work ability, assessed throughout any type of valid instrument (e.g., work ability index, estimated work ability, work ability score).

2.3 Search strategy and study selection

Search strategies were conducted in MEDLINE, COCHRANE, EMBASE, and PEDRO databases, without language or date restrictions, up to January 25th, 2021. Search terms were related to “randomized controlled trials”, “exercises” and “work ability”. Detailed search strategy was presented in Appendix A. In addition, we hand searched identified systematic reviews published in the field for potentially relevant full texts. After searches, retrieved references were exported to an Endnote® file and duplicates were removed. Then, two independent reviewers (CM and JPM) screened titles and abstracts and assessed potential full texts. Trials fulfilling our eligibility criteria were included in our review. Between-reviewer discrepancies were resolved by a third reviewer (MAA).

2.4 Data extraction

Two independent reviewers (CM and JPM) extracted characteristics and outcome data from included trials and discrepancies was resolved by a third investigator (MAA). Characteristics extracted from trials included: study design; source of participants; age; type of exercise and comparators; outcomes; instrument measurements; and follow-ups. For our outcomes of interest, we extracted post-intervention means (first option) or within-group mean changes over time, standard deviations (SDs) and sample sizes for each of our groups of interest to investigate effects at short-, medium- and long-term. Short-term effects were considered follow-up up until three months after baseline, medium-term effects were considered follow-up over three months but less than twelve months after baseline, and long-term effects were considered follow-up of at least twelve months after baseline. If more than one-time point was available within the same follow-up period, the one closer to the end of the intervention was considered. When work ability was assessed by the same outcome measure but with different ranges, we transformed into a 0-10 scale, following the Cochrane recommendations. When outcome data was not reported, authors were contacted. When authors did not respond, we imputed mean and SD from individual scores, p-value and sample size. If contacted authors did not answer or imputations were not possible, the trial would be excluded from the quantitative analysis. All procedures followed recommended methods [15].

2.5 Risk of bias assessment

Two independent reviewers (CM and JPM) assessed methodological quality of included trials using the PEDro Scale: 0-10 (<http://www.pedro.org.au/>) [16]. A third reviewer (MAA) resolved between-reviewer discrepancies. When available, we used scores already rated on the PEDro database.

2.6 Data analysis

Meta-analysis was conducted using random-effects model when possible. Heterogeneity was assessed using I^2 . Mean differences (MDs) with 95% confidence intervals (CIs) were presented in the forest plots. When pooling was not possible, data from individual trials were reported. Estimated effects sizes were interpreted through Cohen's benchmarks ($d=0.2$ for small; $d=0.5$ for medium; $d=0.8$ for large effects) [17], when MDs was statistically significant.

Two independent reviewers (CM and JPM) assessed the strength of the current evidence using the GRADE methodology [18,19]. According to the four-level GRADE system, evidence may range from high to very-low quality, with low levels indicating that future high-quality trials are likely to change estimated effects. In the current review, evidence began from high quality and it was downgraded in one point for each of the following issues: publication bias when it was present in analysis of at least ten trials [20]; imprecision when analyzed sample < 400 [21]; risk of bias when $>25\%$ of the participants were from trials with a high risk of bias (i.e., PEDro score <6 out of 10) [22]; and inconsistency of results when I^2 statistics $>50\%$ or when pooling was not possible [15]. Publication bias was planned to be assessed using funnel plots and the Egger's test. Between-reviewer discrepancies were resolved by a third reviewer (MAA). Planned sensitivity analyses investigated the impact of poor methodological quality on estimates by removing trials scored <6 on the 0–10 PEDro scale, following the recommendations [15]. All analyses were conducted using the Comprehensive Metanalysis software, version 2.2.04 (Biostat, Englewood, NJ).

3. RESULTS

The searches retrieved 566 articles. A total of 134 duplicates were removed, and the remaining 500 titles and abstracts were screened by titles and abstract. Then, 92 potential full texts were assessed and 13 randomized controlled trials ($n=963$ participants) were eligible for this review. The flow of studies of review is summarized in Fig. 1.

[INSERT FIG. 1 HERE]

3.1 Study characteristics

All 13 included randomized controlled trials ($n=874$) were published between 1999 and 2019, and conducted in Europe ($n=11$), North America ($n=1$) and Oceania ($n=1$).

Five trials ($n= 566$) included people with neck pain [5,24,26,28,31], four trials ($n=327$) included people with shoulder pain [5,11,24,28], six trials ($n=425$) low back pain [5,24,27,28,29,30], three trials

(n=159) reported cases of arms, elbow and hand pain [5,11,24] and one trial (n=24) reported case of knee and hip pain [25].

Regarding the exercise's modality, six trials (n=547) administered strengthening exercises [11,25,26,27,31,33], and four trials (n=256) administered aerobic and strengthening in combination [5,23,24,30] and one trial (n=106) neuromuscular exercise training [31].

As outcome measure, six trials (n=677) used 0-10 WAI [5,23,24,28,31,33] and six trials (n=294) used a 7-49 WAI [11,25,26,27,29,30]. One trial (n=106) used a Likert scale to evaluate the WA expectations in the next 5 years, ranging from 1 (probably without difficulties in coping with work) to 3 (difficulties in coping with work are likely to appear) [32]. A rescaling was performed to a unique WAI 0-10 scale, following recommended methods [15].

Regarding the follow-up, eight trials (n=639) reported follow-up ≤ 3 months (short-term) [5,11,26,31,23,24,25,33], seven trials (n=628) reported follow-up between 4 and 11 months (medium-term) [5,24,27,29,30,31,32] and five trials (n=745) reported follow-up ≥ 12 months (long-term) [28,29,30,31,32,33]. The characteristics of the studies are presented in Table 1.

[INSERT TABLE 1 HERE]

3.2 Risk of bias

The median score on the 0-10 PEDro scale was 6 with a variation between 4 and 8 points. Two studies (15.4%) were classified as high risk of bias (PEDro score < 6). Main reasons for increasing risk of bias were: not performing concealed allocation (5 trials [38.4%]); not blinding therapists and subjects (13 trials (100%)); not blinding the evaluators (7 trials) (53.8%); not adequate follow-up (8 trials) (61.5%); and not performing an intention-to-treat analysis (5 trials) (38.4%). Detailed risk of bias assessment is presented in Table 2.

[INSERT TABLE 2 HERE]

3.3 Effects of exercises on Work Ability in people with musculoskeletal pain

3.3.1 Exercise versus Minimal Intervention

Nine studies (n=753) compared exercises with no intervention [5,23,24,29,30,31,26,28,25], and one trial compared with wait list [27] (n=55). Five trials (n=472) evaluated the effects at short-term [23,24,25,26,31], four studies at medium-term [24,27,29,30] (n=522) and three at long-term [28,29,30,31] (n=542).

At short-term follow-up, moderate quality evidence showed no statistically significant difference between exercises versus minimal intervention (MD = 0.30 points [95% CI: -0.09–0.68, $p=0.13$]) (Fig. 2). Sensitivity analysis suggested no significant impact of risk of bias on the estimates (MD = 0.31 points [95% CI: -0.10–0.72, $p=0.14$]).

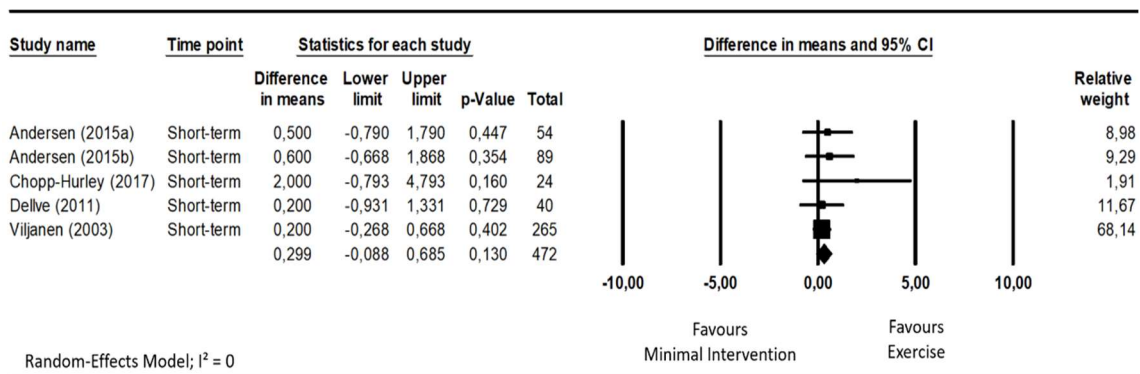


Fig. 2. Exercise versus minimal intervention on WA (0-10) at short-term estimated by the combination of data from five studies (n=472)

At medium-term, moderate quality evidence showed no statistically significant difference between exercise versus minimal intervention (MD = 0.26 points [95% CI: -0.09–0.62, $p=0.15$]) (Fig. 3). Sensitivity analysis suggested no significant impact of risk of bias on the estimates (MD = 0.46 [95% CI: -0.34–1.26, $p=0.26$]).

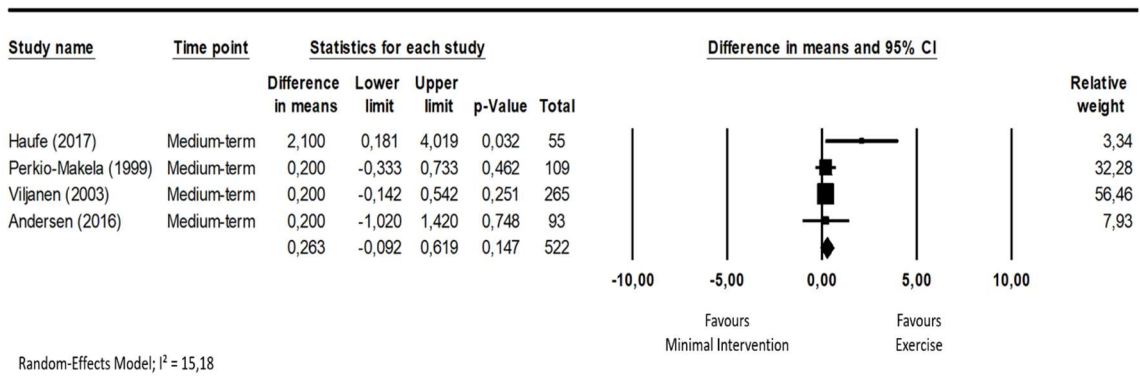


Fig. 3. Exercise versus minimal intervention on WA (0-10) at medium-term, from four studies (n=522)

At long-term, moderate quality evidence showed no statistically significant difference between exercise versus minimal intervention (MD = 0.30 points [95% CI: -0.02–0.62, $p=0.07$]) (Fig. 4). Sensitivity analysis suggested no significant impact of risk of bias on the estimates (MD = 0.16 [95% CI: -0.13–0.44, $p=0.28$]).

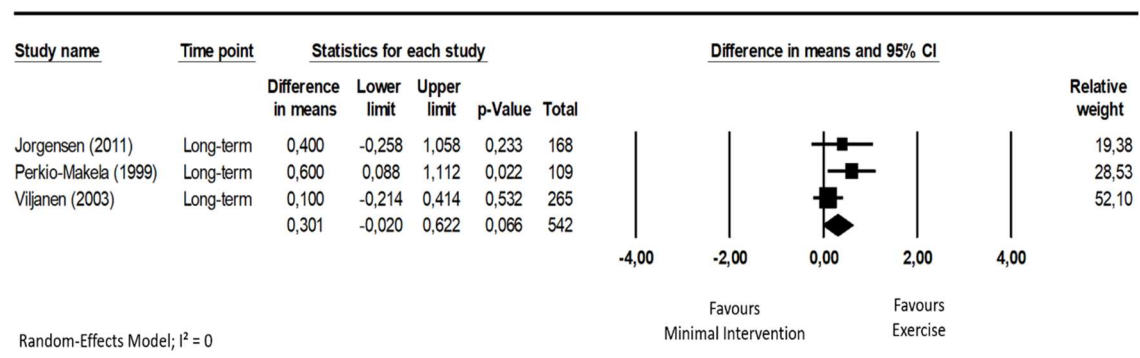


Fig. 4. Exercise versus minimal intervention on WA (0-10) at long-term, estimated by pooling data from three studies (n=542)

One study [32] was not included in the meta-analysis owing to skewed data, as recommended [15]. 106 participants with condition of interest of the study (of middle-aged working men with recent LBP, but without severe disability), were randomly allocated to intervention group, consisted of neuromuscular training plus cognitive-behavioral training, or control group (no intervention). There was a statistically significant difference in favor of the intervention group on work ability expectations in the next five years (Odds Ratio = 0.31 [95% CI: 0.11–0.88], p -value = 0.028) on a Likert Scale (rating 1 = probably no difficulties in coping with work; 2 = difficulties may appear in coping with work; 3 = difficulties are likely to appear in coping with work) at medium and long-term.

3.3.2 Exercise versus Other Intervention

Five trials ($n=681$) compared exercises interventions versus other intervention [5,11,24,28,31], which consisted of cognitive-behavioral training – CBT (one trial; $n=170$) [28]; muscle relaxation (one trial; $n=263$) [31]; counseling about health (two trials; $n=182$) [5,24]; and ergonomic training (one trial; $n=66$) [11].

At short-term, moderate quality evidence showed no statistically significant difference between exercise versus other interventions on WA (MD = 0.82 [95% CI: -0.02–1.66, $I^2 = 14.1%$, $p=0.06$]) (Fig. 5). Sensitivity analysis suggested no significant impact of risk of bias on the estimates (MD = 1.12 [95% CI: -0.18–2.42]), $I^2=0.0%$, $p=0.09$).

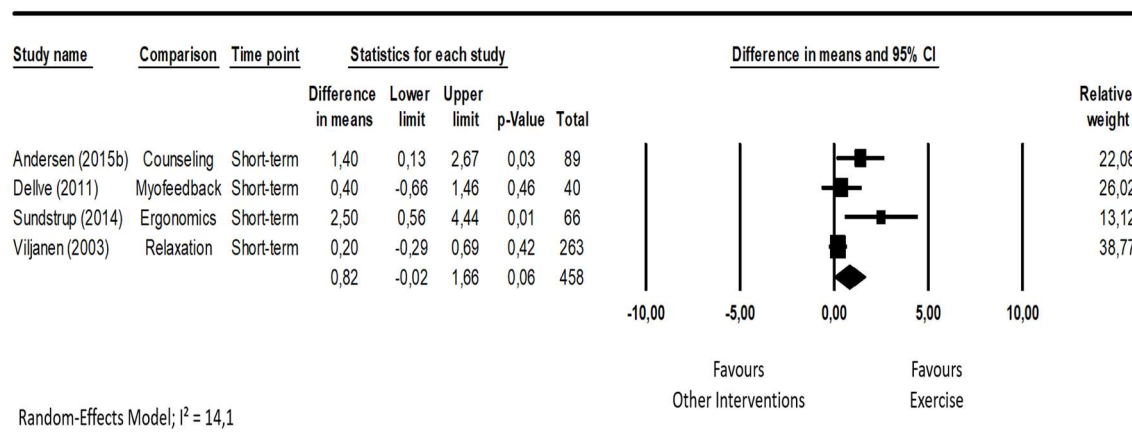


Fig. 5. Exercise versus other intervention on WA (0-10) at short-term, from four studies ($n=458$)

At medium-term, low quality evidence showed no statistically significant difference between exercise versus other intervention on WA (MD = 0.20 [95% CI -0.170–0.570, $I^2=0.0%$, $p=0.289$]) (Fig. 6).

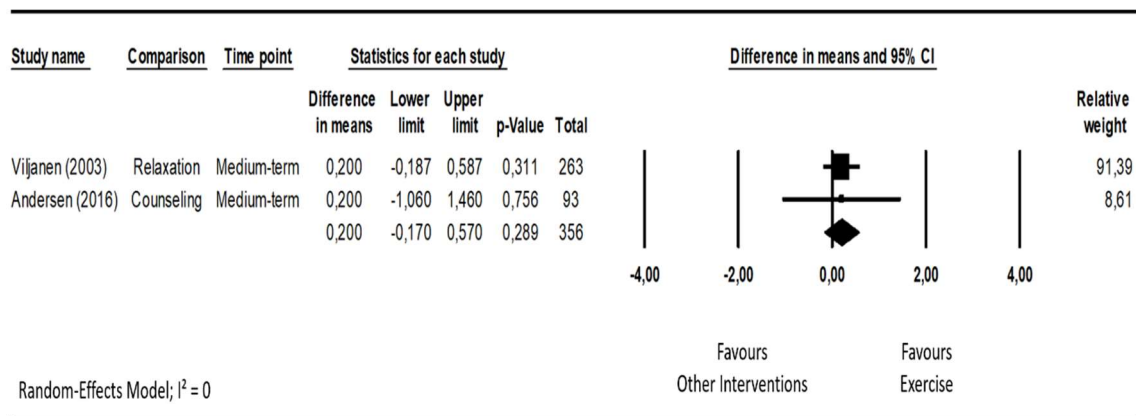


Fig. 6. Exercise versus other intervention on WA (0-10) at medium-term, from two studies (n=356)

At long-term, moderate quality evidence showed no statistically significant difference between exercise versus other intervention on WA (MD = 0.22 [95% CI: -0.05–0.48, $I^2=0.0%$, $p=0.113$]) (Fig. 7).

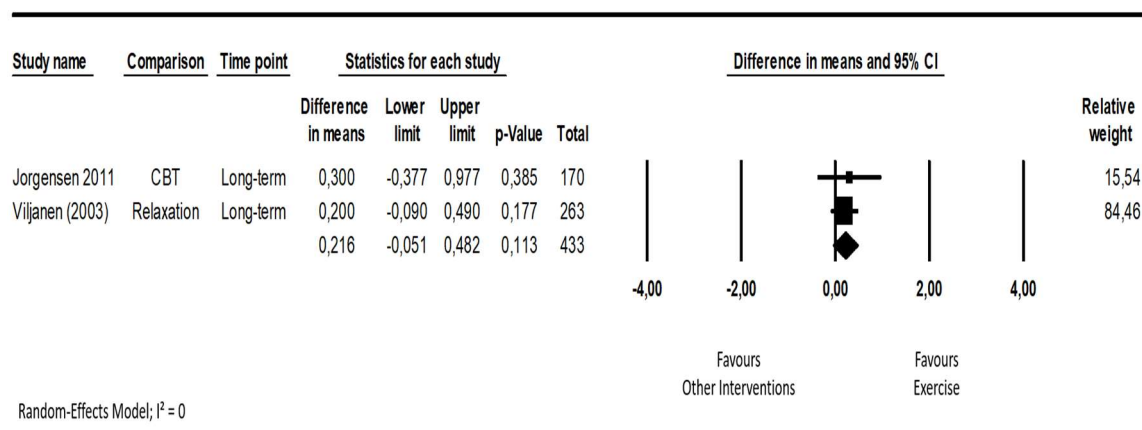


Fig. 7. Exercise versus other intervention on WA (0-10) at long-term, from two studies (n=433)

3.3.3 Additional effects of exercises

Only one trial (n=97) [33] investigated the additional effects of exercise, comparing strengthening exercises plus ergonomic training versus ergonomic training only, at short and long-term. At short-term, there were no statistically significant difference (MD = 0.35 [95% CI: -0.17–0.87, $I^2=0.0%$, $p=0.19$]). At long-term, there were a statistically significant difference between groups, showing a small additional effect of exercise (MD = 0.56 [95% CI: 0.06–1.06, $I^2 = 0.0%$, $p=0.03$]; Cohen's $d < 0.2$). The quality of evidence (GRADE) is very low.

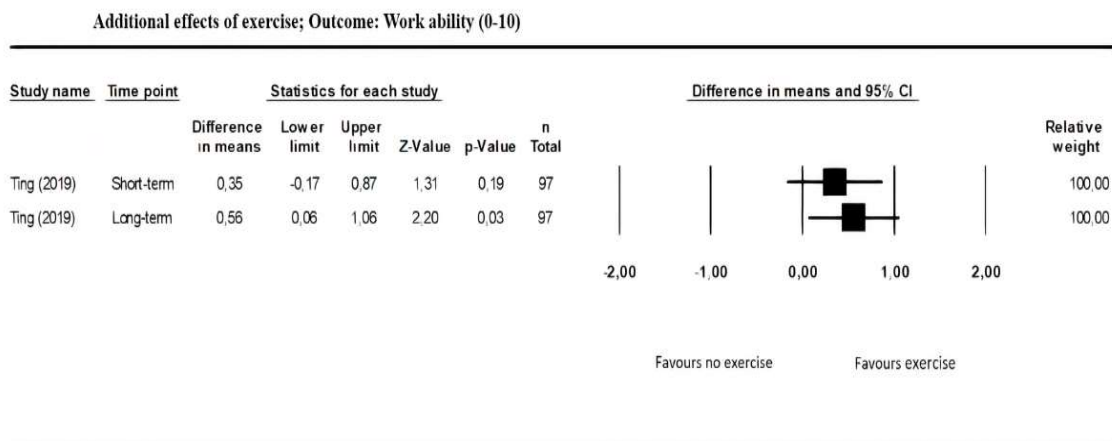


Fig. 8. Difference in means (95% CI) of additional effects of exercise on 0-10 WA at short-term (one study; n=97)

It was not possible to investigate the publication bias since it is necessary to include at least 10 trials for each analysis to generate a reliable funnel plot [15]. Thus, evidence downgraded 1 point in the GRADE assessment. A summary of results and GRADE recommendations, can be found in tables 3, 4 and 5.

4. DISCUSSION

This systematic review and meta-analysis investigated the effects of exercise on WA in individuals with musculoskeletal pain. We found evidence of moderate to very low quality that exercise does not alter WA in individuals who have musculoskeletal pain, whether in the short, medium or long term.

Evidence of moderate quality demonstrated, in our review, that exercise is not effective in changing WA in the short or long-term of follow-up, with no statistically significant difference in relation to minimal intervention. The included trials presented in the meta-analysis, small sample sizes of participants and also, with variable duration in the time of application of exercises in the comparator groups, which can make comparative results difficult. To short and medium-term follow-up did not favor improvements in the outcome of interest. In some studies, a change in WA was verified when comparing exercise and minimal intervention, in the long-term follow-up, showing little effect size and statistical significance, confirmed in other reviews. In our study, there was statistical significance for this comparator in one trial, however it was ineffective in changing WA, and there was still very low-quality evidence. Our results showed low heterogeneity between the included trials ($I^2 < 50\%$).

The sensitivity analysis of the trials was also carried out, where exercise was compared with the minimal intervention in the outcome of WA, however there was no statistical significance, with moderate quality of certainty of evidence, thus confirming that there was no influence of studies with greater risk of bias in these results. There was low heterogeneity for the trials included for this meta-analysis ($I^2 < 50\%$).

For analysis of exercise compared to the other intervention, there is evidence of moderate to low quality demonstrating that exercise was no longer effective in changing WA in individuals who had musculoskeletal pain, whether in the short, medium or long-term. There was no statistically significant

difference for any of the follow-up times, and there was still a low heterogeneity for the trials included for this meta-analysis ($I^2 < 50\%$).

A sensitivity analysis was performed for the tests, with the objective of reducing the influence of studies with higher risk of bias, with the comparator being exercise versus other intervention. There is evidence of moderate quality demonstrating that exercise was not effective in changing the WA in individuals who have musculoskeletal pain, in the short-term of follow-up, with a low heterogeneity for the included trials ($I^2 < 50\%$).

To analyze the additional effects of exercise, a study analyzed the effectiveness of exercise in changing WA in individuals with musculoskeletal pain, with evidence of very low-quality, not being effective in the short-term of follow-up. In long-term follow-up, there was a statistically significant difference in favor of the exercise, however of very low-quality of certainty of evidence and a small size of effect (Cohen's $d < 0.2$), it is not possible to certify that the exercise may have improved in fact, the WA, considering that the sample of participants was small, in addition to the time and frequency of application of exercises may not have been adequate.

Our results demonstrate that exercise contributed little to the improvement of WA in the evaluated studies, ratified through the results of other studies.

Thus, in order for WA to be promoted, we suggest that other approaches should be taken into account, not restricting only to exercise.

The meta-analysis did not show a positive effect of exercise on WA, differing from other reviews that suggest that there is a small effect size in favor of physical exercise in improving WA. However, the certainty of evidence was only of moderate to very low quality, supporting the use of exercise, hindering a firmer conclusion.

Based on current evidence, it is not clear that exercise performed in isolation can modify the WA of workers with musculoskeletal pain. The studies presented here, have heterogeneous samples in relation to age, gender and especially about to the time of application of exercises, as well as the types and objectives of exercises (gain of strength, endurance, flexibility), which can somehow interfere clarity and understanding of the results. Furthermore, the complex interrelationship of components that can alter WA can also make it difficult to better understand this change in outcome.

Address of health professionals (especially physiotherapists, ergonomists and physical educator teacher) that use exercise, a routine practice (often little planned as to its effectiveness) classically named gymnastics. It is essential that these health professionals are guided by scientific evidence, so that they can in fact be resolute in what they propose to do, as well as taking into account the various components that can influence the change in the WA of individuals. This understanding should also be extended to supervisors or those responsible for the management of people in the company contracting the health services, due to their important intermediary role in several processes inherent to the production chain.

As for the appearance of musculoskeletal disorders, there is a tendency to blame the worker from the beginning, often not considering a complex and multifactorial context, either due to lack of knowledge or to interests unrelated to the worker's health. So, it is accepted that the exercise can compensate for work organization, conflicting relationships, lack of inputs, among others. The hypothesis is that the exercise, in isolation, is not effective. It is this isolated effect that is at issue, not its importance.

4.1 Review limitations and strengths

As a strength, this systematic review investigated the effects of exercises in different settings (versus minimal intervention, other interventions and the additional effects), including only randomized controlled trials and evaluating the certainty of evidence with the GRADE evaluation system.

As possible limitations to this review were the search in the database using only terms in the English language. Other possible limitation was non-inclusion of a study in the meta-analysis [32], because the data presented there were of non-normal distribution of the sample, and it was not possible to do the pooling.

The PEDro scale has a disadvantage when the interventions of the tests are related to exercises, thus having limits to achieve the maximum results, as there is no way to blind the participant.

In this case, it would be advisable to also use the TESTEX (Tool for the Assessment of Study quality and reporting in Exercise) a scale to assess the methodological quality of the included trials, designed specifically for use in exercise training studies [39].

5. CONCLUSION

We found moderate quality of evidence suggesting that interventions based on exercises alone, seems to be not effective to improve work ability in individuals with musculoskeletal pain. Health professionals and stakeholders involved in the process of organization of work must consider the implementation of multimodal interventions to minimize the impacts of musculoskeletal pain on workers' health.

Contributions

Christian Mota de Oliveira and Júlio Pascoal Miranda contributed to the conceptualization of the study, data curation, formal analysis and writing. Kaio César Pinhal started the research, contributing to the initial data collection. Marcus Alessandro de Alcântara contributed as a third evaluator, when requested, in addition to the guidance of this review. Vinícius Cunha Oliveira and Wellington Gomes were responsible for collecting information in the databases.

All authors reviewed and approved the final version of the manuscript.

Financing

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of interest statement

The authors declare that they have no competing financial interests, personal relationships or others that constitute a conflict of interest or that may have influenced the work reported in this article.

Ethics approval

None. The manuscript is a systematic review.

Consent to participate (include appropriate consent statements)**Consent for publication** (consent statement regarding publishing an individual's data or image)

None. The manuscript is a systematic review.

Availability of data and material (data transparency)**Code availability** (software application or custom code)

None. Not applicable.

6. REFERENCES

1. Ilmarinen J.; Nygard, Clas-Hakân. Background and objectives of the Finnish research project on aging workers in municipal occupations. **Scand J Work Environ Health** 1991; 17 (suppl 1): 7-11
2. Tuomi K.; Ilmarinen J.; Jahkola A.; Katajarinne L.; Tulkki A. Índice de capacidade 39 o trabalho. **São Carlos: EduFSCar**, 2005.
3. Gould R.; Ilmarinen J.; Järvisalo J.; Koskinens S. Dimensions of work ability. Helsinki, Finland: Finnish Centre for Pensions, **Waasa Graphics Oy**; 2008.
4. van den Berg IJ.; Elders LAM.; de Zwart BCH.; Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. **Occup Environ Med** 2008; 66:211–220. doi:10.1136/oem.2008.039883
5. Andersen LN (b); Juul-Kristensen B.; Sørensen TL.; Herborg LG.; Roessler KK.; Søgaard K. Efficacy of Tailored Physical Activity or Chronic Pain Self-Management Programme on return to work for sick-listed citizens: A 3-month randomised controlled trial. **Scandinavian Journal of Public Health**, 2015; 43: 694–703. doi: 10.1177/1403494815591687
6. Andersen LL.; Persson R.; Jakobsen MD.; Sundstrup E. Psychosocial effects of workplace physical exercise among workers with chronic pain: Randomized controlled trial. **Medicine** (2017) 96:1. <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000005709>
7. Andersen LL.; Mortensen OS.; Hansen JV. A prospective cohort study on severe pain as a risk factor for long-term sickness absence in blue- and white-collar workers. **Occup Environ Med.** (2010 b) 2011; 68:590e592. doi:10.1136/oem.2010.056259
8. Kelly D.; Shorthouse, F.; Roffi V.; Tack C. Exercise therapy and work-related musculoskeletal disorders in sedentary workers. **Occupational Medicine** 2018;68:262–272. doi:10.1093/occmed/kqy054
9. Oakman J, Neupane S, Proper KI, Kinsman N, Nygård C-H. Workplace interventions to improve work ability: A systematic review and meta-analysis of their effectiveness. *Scand J Work Environ Health*. 2018;44(2):134–146. doi:10.5271/sjweh.3685
10. Sundstrup E.; Jakobsen MD.; Brandt M.; Jay K.; Persson R.; Aagaard P.; Andersen LL. Workplace strength training prevents deterioration of work ability among workers with chronic pain and work disability: a randomized controlled trial. **Scand J Work Environ Health** 2014;40(3):244-251. doi:10.5271/sjweh.3419
11. Sundstrup E; Seeberg KGV.; Bengtson E.; Andersen LL. A systematic review of workplace interventions to rehabilitate musculoskeletal disorders among employees with physical demanding work. **Journal of Occupational Rehabilitation**, March, 26, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10926-020-09879-x>
12. Cloostermans L.; Bekkers MB.; Uiters E.; Proper KI. The effectiveness of interventions for ageing workers on (early) retirement, work ability and productivity: a systematic review. **Int Arch Occup Environ Health**. doi 10.1007/s00420-014-0969-y
13. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA, Burdorf A, Stynes SM, de Vet HCW, Koes BW. Conservative interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2013, Issue 12. Art. No.: CD008742. DOI: 10.1002/14651858.CD008742.pub2
14. Page M.; Moher D.; Bossuyt PM.; Boutron I. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ**: first published as 10.1136/bmj.n160 on 29 March 2021. Downloaded from <http://www.bmj.com/>

15. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 6.2. **The Cochrane Collaboration**, 2021. Available from www.handbook.cochrane.org (Accessed January 21, 2021).
16. Macedo, L. G., Elkins, M. R., Maher, C. G., Moseley, A. M., Herbert, R. D., & Sherrington, C. (2010). There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. **Journal of Clinical Epidemiology**, 63, 920e925. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.10.005>
17. Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). **Hillside, NJ**: Lawrence Erlbaum Associates.
18. Balshem, H., Helfand, M., Schünemann, H. J., Oxman, A. D., Kunz, R., Brozek, J., et al. (2011). GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. **Journal of Clinical Epidemiology**, 64, 401e406. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.015>
19. Guyatt GH.; Oxman AD.; E Vist G.; Kunz R.; Falck-Ytter Y.; Alonso-Coello P.; Schünemann HJ. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ** | 26 April 2008 | Volume 336.
20. Ioannidis, J. P., & Trikalinos, T. A. (2007). The appropriateness of asymmetry tests for publication bias in meta-analyses: A large survey. **Canadian Medical Association Journal**, 176, 1091e1096. <https://doi.org/10.1503/cmaj.060410>
21. Mueller, P. S., Montori, V. M., Bassler, D., Koenig, B. A., & Guyatt, G. H. (2007). Ethical issues in stopping randomized trials early because of apparent benefit. **Annals of Internal Medicine**, 146, 878e881. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00009>
22. Foley, N. C., Teasell, R. W., Bhogal, S. K., & Speechley, M. R. (2003). Stroke rehabilitation evidence-based review: **Methodology. Topics in Stroke Rehabilitation**, 10, 1e7. <https://doi.org/10.1310/Y6TG-1KQ9-LEDQ-64L8>
23. Andersen LN (a); Birgit J-H.; Kaya KR.; Herborg LG.; Lund ST.; Karen S. Efficacy of ‘Tailored Physical Activity’ on reducing sickness absence among health care workers: A 3-months randomized controlled trial. **Manual Therapy** 20 (2015) 666 e 671. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.04.017>
24. Andersen LN; Juul-Kristensen B.; Sørensen TL.; Herborg LG.; Roessler KK.; Søgaard K. Longer term follow-up of the effects of tailored physical. **J Rehabil Med** 2016; 48: 887–892. doi: 10.2340/16501977-2159
25. Chopp-Hurley JN.; Brenneman EC.; Wiebenga EG.; Bulbrook B.; Keir PJ.; Maly MR. Randomized controlled trial investigating the role of exercise in the workplace to improve work ability, performance, and patient-reported symptoms among older workers with osteoarthritis. **JOEM** volume XX, number X, month 2017. doi: 10.1097/JOM.0000000000001020
26. Dellve L; Ahlstrom, Linda; Jonsson, Andreas; Sandsjo, Leif; Forsman, Mikael; Lindegård, Agneta; Ahlstrand, Christina; Kadefors, Roland; Hagberg, Mats. Myofeedback training and intensive muscular strength training to decrease pain and improve work ability among female workers on long-term sick leave with neck pain: a randomized controlled trial. **Int Arch Occup Environ Health** (2011) 84:335–346 doi: 10.1007/s00420-010-0568-5
27. Haufe S.; Wiechmann K.; Stein L.; KuÈck M.; Smith A.; Meineke S, et al. (2017) Low-dose, non-supervised, health insurance initiated exercise for the treatment and prevention of chronic low back pain in employees. Results from a randomized controlled trial. **PLoS ONE** 12(6): e0178585. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178585>
28. Jørgensen MB.; Faber A.; Hansen VJ.; Holtermann A.; Søgaard K. Effects on musculoskeletal pain, work ability and sickness absence in a 1-year randomized controlled trial among cleaners. **BMC Public Health** 2011, 11:840. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/840>

29. Perkiö-Mäkelä M (a); Notkola, V. & Husman, K. Activities supporting work ability as a part of farmers' occupational health services. **J Occup Rehabil** 9, 107–114 (1999). <https://doi.org/10.1023/A:1021366120856>
30. Perkiö-Mäkelä M (b). Influence of exercise-focused group activities on the physical activity, functional capacity, and work ability of female farmers — a three-year follow-up. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 5:3, 381-394, 1999. DOI: 10.1080/10803548.1999.11076427
31. Viljanen M.; Malmivaara A.; Uitti J.; Rinne M.; Palmroos P.; Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. **BMJ** vol 327, 30 august 2003
32. Suni J.; Rinne M.; Natri A.; Statistisian MP.; Parkkari J.; Alaranta H. Control of the lumbar neutral zone decreases low back pain and improves self-evaluated work ability 12-Month Randomized Controlled Study. **SPINE** (2006) Volume 31, Number 18, pp E611–E620.
33. Ting JZR.; Chen X.; Johnston V. Workplace-Based Exercise Intervention Improves Work Ability in Office Workers: A Cluster Randomized Controlled Trial. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2019, 16, 2633; doi:10.3390/ijerph16152633
34. Gram, B.; Holtermann, A.; Bultmann, U.; Sjøgaard, G.; Sjøgaard, K. Does an Exercise Intervention Improving Aerobic Capacity Among Construction Workers Also Improve Musculoskeletal Pain, Work Ability, Productivity, Perceived Physical Exertion, and Sick Leave? A Randomized Controlled Trial. **JOEM** vol 54, n 12, December 2012
35. Barene S.; Krustup P.; Holtermann A. Effects of the Workplace Health Promotion Activities Soccer and Zumba on Muscle Pain, Work Ability and Perceived Physical Exertion among Female Hospital Employees. **Plos One** 2014, 9(12): e115059. doi: 10.1371/journal.pone.0115059
36. Ohta M, Eguchi Y, Inoue T, Honda T, Morita Y, Konno Y, Yamato H & Kumashiro M (2015). Effects of bench step exercise intervention on work ability in terms of cardiovascular risk factors and oxidative stress: a randomized controlled study, **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 21:2, 141-149, doi: 10.1080/10803548.2015.1029293 <http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2015.1029293>
37. Blangsted AK. “One-Year Randomized Controlled Trial with Different Physical-Activity Programs to Reduce Musculoskeletal Symptoms in the Neck and Shoulders among Office Workers.” **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, vol. 34, no. 1, 2008, pp. 55–65. **JSTOR**, www.jstor.org/stable/40967690 Accessed 18 Jan. 2021.
38. Lindbäck Y.; Tropp H.; Paul Enthoven P.; Abbott A.; Öberg B. PREPARE: presurgery physiotherapy for patients with degenerative lumbar spine disorder: a randomized controlled trial. **The Spine Journal** 18 (2018) 1347–1355. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.12.009>
39. Modesto EL; Greguol M. Efeito do exercício físico sobre a cinemática da marcha em pessoas com síndrome de Down: uma revisão sistemática. **Motrivivência**, (Florianópolis), v. 31, n. 59, p. 01-17, julho/setembro, 2019. Universidade Federal de Santa Catarina. doi: <https://doi.org/10.5007/2175-8042.2019e57043>

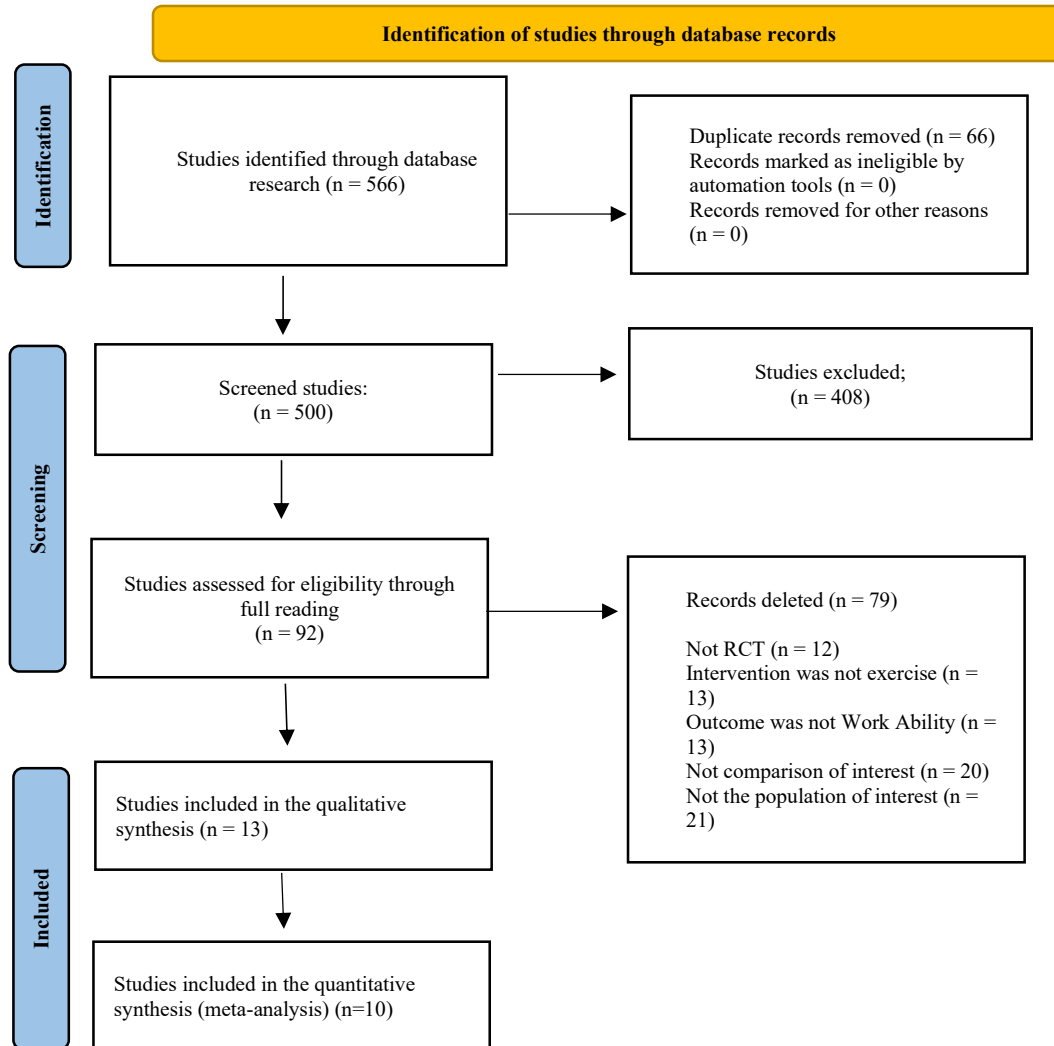


Fig. 1. Flowchart of studies included in this review

Table 1 - Characteristics of the included trials (n=13)

STUDY	SOURCE	PARTICIPANTS	INTERVENTION	OUTCOME MEASURE
Andersen (2015a)	Health professionals from the Municipality of Sonderborg (Denmark).	Inclusion criteria: be health care workers performing manual work and have a history of self-reported work-related musculoskeletal pain in back or upper body. n = 54; Gender (F / M): 51/3; Age (mean (CI)): IG = 45.1 (41.4 - 48.8); CG = 47.1 (43.6 - 50.6).	IG: Aerobic and strengthening exercises, for 2.5 hours / week during 10 weeks. CG: No intervention.	WAI: 0-10 Scale Follow-up: 3 months
Andersen (2015b, 2016)	Patients from a 9 weeks sick list from Sonderborg (Denmark).	Inclusion criteria: Citizens who have been on the sick list for a maximum of 9 weeks, with back or upper body pain. Exclusion criteria: Patient at medical risk (e.g., recent surgery) or who had a medical contraindication for physical exercise. n = 140; Gender (F / M): 78/62; Age (mean and SD): IG = 45.6 ± 10; Counseling group = 44.3 ± 10.8; Control Group = 45.8 ± 10.8.	IG: Aerobic and strengthening exercises, for 2.5 hours/week during 10 weeks. CG: Counseling (2.5-hour sessions, during 6 weeks). CG: No intervention.	WAI: 0-10 Scale Follow-up: 3 and 8 months.
Chopp-Hurley (2017)	Employees of McMaster University in Hamilton, Ontario (Canada).	Inclusion criteria: Presence of symptomatic osteoarthritis of the hip and / or knee consistent with the clinical criteria of the American College of Rheumatology. Exclusion criteria: Other forms of arthritis, non-arthritic diseases, previous injuries and / or hip or knee surgery; use of a cane; unstable heart or neurological conditions; cancer treatment; medical restriction to physical activity; and / or pregnancy. n = 24; Gender (F / M): 19/5; Age (mean and SD): EG = 52.8 ± 6.4; CG = 54.9 ± 6.7	IG: strengthening exercises for lower limbs offered weekly during 12 weeks; CG: No intervention.	WAI: 7 – 49 Scale Follow-up: 3 months
Dellve (2011)	Female workers from three metropolitan cities in Sweden, with incapacity for work and neck pain for at least 1 year.	Inclusion criteria: Total or partial leave (> 50%) from work for at least 60 days, mainly due to the diagnosis of cervicobrachial pain syndrome (International Classification of Diseases, 10th revision, ICD 10, code M53.1) or syndrome of cervical pain (ICD 10 - code M54.2). Exclusion criteria: Systemic inflammatory diseases; progressive neurological diseases; psychosis; depression not treated with medications; and contraindication for exercises. n = 60 women aged between 35 to 60 years old.	IG: Strengthening for the upper limbs, with sessions of 5 to 10 minutes, twice a day, performed 6 days a week during 1 month. CG: myofeedback training for 8 hours/week during 1 month. CG: No intervention.	WAI: 7 – 49 Scale Follow-up: 1 and 3 months
Haufe (2017)	Workers from 3 German companies.	Inclusion criteria: Workers of both genders aged between 18 and 67 years; Exclusion criteria: Infections; any illnesses that prevented exercise; pregnant or breastfeeding women; N = 55; Gender (F / M): 31/24; Age (mean and SD): IG = 46.5 ± 6.5; CG = 44.4 ± 10.2	IG: Upper limb and lower back exercises for 20 minutes, three times a week, during 5 months, performed at home or at work. CG: Waiting list.	WAI: 7 – 49 Scale Follow-up: 5 months.

Jørgensen (2011)	Cleaners from hospitals and companies in the city of Zealand (Denmark).	Inclusion criteria: Cleaners with workload of at least 20 hours for week; There were no exclusion criteria n = 294 women. Age (mean and SD): IG = 44.5 ± 9.1; CG (CBT) = 46 ± 8.9; CG = 45 ± 9.6	IG: Coordination exercises. CG: Cognitive-behavioral training (CBT). CG: No intervention.	WAI: 0-10 Scale Follow-up: 12 months
Perkiö-Mäkelä (1999a, b)	Farmers from 5 municipal health centers in Finland.	Inclusion criteria: Female farmers, aged 25 to 45 years, and moderate musculoskeletal symptoms that had not significantly affected their work capacities yet. Exclusion criteria: characteristics that were not listed in the eligibility criteria. n = 126 women; Age (mean and SD): IG = 38 ± 5; CG = 38 ± 5.	IG: Different types of aerobic and strengthening training (e.g. walking, running, swimming and others) with meetings of 1 to 3 hours over a period of 2.5 months. CG: No intervention	WAI: 7 – 49 Scale Follow-up: 5, 12 and 36 months
Sundstrup (2014)	Slaughterhouse workers with chronic pain and inability to work in Denmark.	Inclusion criteria: Age between 18 and 67 years old; ≥30 hours of weekly work; upper limb pain score ≥3 on the Visual Analogue Scale in the last 3 months; score ≥ 3 on a Likert scale (1-5) related to work disability; no participation in strength or ergonomic training for the last 12 months. Exclusion criteria: cardiovascular diseases; carpal tunnel syndrome; recent neck or upper limbs traumatic injury; and pregnancy. n = 66; Gender (F / M): 15/51; Age (mean and SD): IG = 48 ± 9; CG = 43 ± 9.	IG: Specific upper limb strengthening training for 3 sessions of 10 minutes per week over a period of 10 weeks CG: Ergonomic training for 10 weeks.	WAI: 7 – 49 Scale Follow-up: 2 and 5 months
Suni (2006)	Male workers recruited through a local health unit in Finland.	Inclusion criteria: Men with low back pain in the last 3 months, with a BMI <35.0. Exclusion criteria: Daily irradiation of pain, Severe disability, history of back surgery or fractures, rheumatic disease, contraindication for training, previous participation in some neuromuscular training or a competitive sport n = 106 men; Age (mean and SD): IG = 47.6 ± 5.8; CG = 46.9 ± 5.3.	IG: Neuromuscular exercise training in combination with Cognitive behavioral training for 2 times week over a period of 12 months. CG = No intervention	Work Ability expectations for the next 5 years: 1 to 3 Likert Scale. Follow-up: 6 and 12 months.
Ting (2019)	Office workers from Brisbane (Queensland), Australia.	Inclusion criteria: > 18 years old; workload > 30h / week. Exclusion Criteria: pregnancy; history of cervical injury or trauma or inflammatory condition; history of cervical surgery; medical restriction to exercise. n = 97; Gender (F/M): 71/26; Age (mean and SD): IG = 41.46 ± 10.88; CG = 41.37 ± 10.2.	IG: Strengthening exercises for shoulder and neck + ergonomic training, for 20-minutes, three times week, during 12 weeks. CG: Ergonomic training for 1 hour a week over a period of 12 weeks.	WAI: 0-10 Scale Follow-up: 3 and 12 months.
Viljanen (2003)	Female office workers from Tampere (Finland).	Inclusion criteria: Women with chronic nonspecific neck pain for at least 12 weeks. Exclusion Criteria: Cancer, severe trauma, rheumatic disease, neural compression or having participated in a rehabilitation program in the previous three months. n = 393 women; Age: Between 30-60 years.	IG: Shoulder and neck strengthening exercises, 30 minutes, three times a week, during 12 weeks. CG: Relaxation training, three times a week for 30 minutes, during 12 weeks. CG: no intervention	WAI: 0-10 Scale Follow-up: 3, 6 and 12 months.

n = sample size; SD = Standard Deviation; IG = Intervention Group; CG = Comparison Group; M = Male; F = Female; WAI = Work Ability Index.

Table 2. Methodological quality of included trials using the 0-10 PEDro Scale (n=13)

Study	Random allocation	Concealed allocation	Baseline similarity	Blinding subjects	Blinding Therapists	Blinding assessors	Adequate follow up	ITT analysis	Between-group comparison	Point estimate and variability report	Score (0-10)
Viljanen (2003)	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	8
Andersen (2015a)	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	8
Andersen (2015b, 2016)	Y	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	7
Suni (2006)	Y	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	7
Chopp-Hurley (2017)	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	6
Ting (2019)	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	6
Haufe (2017)	Y	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	6
Sundstrup (2014)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6
Jørgensen (2011)	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	6
Dellve (2011)	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	5
Perkiö-Mäkelä (1999)	Y	N	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	4

Y = Yes; N = No; ITT = Intention-to-treat

Table 3 - Summary of results for exercise versus minimal intervention

Effectiveness of exercise on work ability in people with musculoskeletal pain versus minimal intervention				
Results	WMD ou MD (95% IC)	No. of participants (studies)	Evidence certainty (GRADE)	Comments
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Short-term	0,30 (-0,09 a 0,68)	472 (5 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Short-term Sensitized analysis	0,31 (- 0,10 a 0,72)	432 (4 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Medium-term	0,26 (-0,09 a 0,62)	522 (4 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Medium-term Sensitized analysis	0,46 (-0,34 a 1,26)	413 (3 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Long-term	0,30 (-0,02 a 0,66)	542 (3 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Long-term Sensitized analysis	0,16 (-0,13 a 0,44)	433 (2 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^c	The difference is not statistically significant
Likert Scale - Expectations of WA in the next 5 years Segments: Medium and Long Term	0,31 (0,11 a 0,88)	92 (1 RCT)	⊕⊖⊖⊖ VERY LOW ^{a,b,c}	Difference in the proportion of individuals with negative expectations for their WA (Odds ratio and 95% CI). The difference is statistically significant.

WA: Work Ability; **RCT:** Randomized Controlled Trial; **CI:** Confidence Interval; **WAI:** Work Ability Index; **MD:** Mean Diference; **WMD:** Weighted Mean Difference

Degrees of GRADE evidence

Explanations:
a Disqualified due to inaccuracy: when analyzing sample <400 (downgraded by one point);
b Downgraded due to inconsistency: inconsistency for I2 > 50% or when meta-analysis was not possible;
c publication bias when sufficient trials are analyzed (that is, at least 10 trials must be analyzed)
d Downgraded due to risk of bias: low methodological quality when 25% of the sample analyzed comes from studies with a high risk of bias (PEDro <6 in 10).

Table 4 - Summary of results for exercise versus other intervention**Exercise versus another work ability intervention in people with musculoskeletal pain****Participants:** People with musculoskeletal pain (6 studies).**Location:** Denmark (03 studies), Sweden (01 study); Finland (01 study); Germany (01 study).**Intervention:** aerobic exercises + strengthening (02 studies); strengthening exercise (03 studies); motor coordination exercise (01 study).**Comparison:** Counseling (02 studies); ergonomic training (01 study); CBT (01 study); Myofeedback training (01 study); Relaxation (01 study).

Results	WMD ou MD (95% IC)	No. of participants (studies)	Evidence certainty (GRADE)	Comments
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Short-term	0,82 (-0,02 a 1,66)	458 (4 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^C	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Short-term Sensitized analysis	1,12 (-0,18 a 2,42)	418 (3 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^C	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Medium-term	0,20 (-0,17 a 0,57)	356 (2 RCTs)	⊕⊕⊖⊖ LOW ^{a,c}	The difference is not statistically significant
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Long-term	0,22 (-0,05 a 0,48)	433 (2 RCTs)	⊕⊕⊕⊖ MODERATE ^C	The difference is not statistically significant

WA: Work Ability; **RCT:** Randomized Controlled Trial; **CI:** Confidence Interval; **WAI:** Work Ability Index; **MD:** Mean Difference; **WMD:** Weighted Mean Difference

Degrees of GRADE evidence**Explanations:**

a Disqualified due to inaccuracy: when analyzing sample <400 (downgraded by one point);

b Downgraded due to inconsistency: inconsistency for I2 > 50% or when meta-analysis was not possible;

c publication bias when sufficient trials are analyzed (that is, at least 10 trials must be analyzed)

d Downgraded due to risk of bias: low methodological quality when 25% of the sample analyzed comes from studies with a high risk of bias (PEDro <6 in 10).

Table 5 - Summary of results for additional physical exercise effects

Additional effects of exercise on work ability in people with musculoskeletal pain				
Participants: People with musculoskeletal pain (01 study);				
Location: Australia (01 study);				
Intervention: Strengthening exercises and ergonomic training (01 study);				
Comparison: Ergonomic training (01 study);				
Results	WMD ou MD (95% IC)	No. of participants (studies)	Evidence certainty (GRADE)	Comments
WAI – Scale - 0-10 Follow-up: Short-term	0,35 (-0,17 a 0,87)	97 (1 RCT)	⊕⊖⊖⊖ VERY LOW ^{a,b,c}	The difference is not statistically significant
ICT - Escala 0-10 Seguimento: Longo prazo	0,56 (0,06 a 1,06)	97 (1 RCT)	⊕⊖⊖⊖ VERY LOW ^{a,b,c}	The difference is statistically significant and the effect size is small (Cohen's d <0.2).
WA: Work Ability; RCT: Randomized Control Trial; CI: Confidence Interval; WAI: Work Ability Index; MD: Mean Difference; WMD: Weighted Mean Difference				
Degrees of GRADE evidence				
Explanations:				
<i>a Disqualified due to inaccuracy: when analyzing sample <400 (downgraded by one point);</i>				
<i>b Downgraded due to inconsistency: inconsistency for I2> 50% or when meta-analysis was not possible;</i>				
<i>c publication bias when sufficient trials are analyzed (that is, at least 10 trials must be analyzed)</i>				
<i>d Downgraded due to risk of bias: low methodological quality when 25% of the sample analyzed comes from studies with a high risk of bias (PEDro <6 in 10).</i>				

Appendix A

Research strategy carried out until April 7, 2021.

Ovide (Medline, Cochrane, Embase)

- 1 Randomised controlled trial*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 2 Randomized Controlled Trial.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 3 Random allocation.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 4 Comparative Stud*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 5 Controlled Clinical Trial*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 6 Double-blind method*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 7 Single-blind method*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 8 Clinical Trial*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 9 crossover stud*.mp. [mp=ti, ab, tx, kw, ct, ot, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, ui]
- 10 Animal/ not human/
- 11 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9
- 12 11 not 10
- 13 Work ability.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 14 WAI.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 15 Work capacity evaluation.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 16 Functional aging.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 17 Work ability index.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 18 13 or 14 or 15 or 16 or 17
- 19 Exp Exercise Movement Techniques/
- 20 Physical Fitness.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 21 Recreation.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 22 Exercise*.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 23 Exercise Therapy.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 24 Physical activity.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 25 (Physical Education and Training).mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 26 Physical training.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 27 Resistance Training.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 28 training.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 29 endurance training.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
- 30 aerobic training.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]

- 31 streWAhing.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
32 endurance exercise*.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
33 aerobic exercise*.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw, tn, dm, mf, dv, nm, kf, px, rx, an, ui]
34 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33

PEDro**Research strategy carried out until April 7, 2021.**

Abstract & Title: Work Ability

Therapy: fitness training

Problem: pain

Body Part: not applicable

Subdiscipline: not applicable

Topic: not applicable

Method: not applicable

Author/Association: not applicable

Title Only: not applicable

Source: not applicable

Published Since: not applicable

New records added since: not applicable

Score of at least: not applicable



PRISMA 2020 Checklist

Appendix B

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	31
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	33
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	33
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	33
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	33-34
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organizations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	34
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	34
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	34
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	34
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g., for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	35
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g., participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	35

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	35
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g., risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	35
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g., tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	35
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	35
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	35
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	35
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g., subgroup analysis, meta-regression).	35
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	35
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	35
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	35
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	35
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	35
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	35-36
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	36

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g., confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	36-40
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	36
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g., confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	36-40
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	36
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	36-38
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	36
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	37-40
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	40-41
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	42
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	42
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	42
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	43
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	43
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	43
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	42
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	43

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	Appendix A (54-55) Appendix B (56-59), figure 1 (47), table 1 (48-49), table 2 (50), table 3 (51), table 4 (52), table 5 (53)

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann WA, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71