



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE MEDICINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
DOUTORADO

GRAZIELLA MARTINS DE VASCONCELLOS DE MELLO

ASSOCIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE E FORÇA COM NÍVEIS
DE ATIVIDADE FÍSICA E COMORBIDADES EM IDOSOS COM
OSTEOARTRITE DE QUADRIL

CURITIBA

2023

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**ASSOCIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE E FORÇA COM NÍVEIS
DE ATIVIDADE FÍSICA E COMORBIDADES EM IDOSOS COM
OSTEOARTRITE DE QUADRIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação
em Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade
Católica do Paraná, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutora.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cristina Pellegrino Baena

Coorientador: Prof. Dr. Javier Jerez Roig

CURITIBA 2023

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB-9 /1636

M527a
2023

Mello, Graziella Martins de Vasconcellos de
Associação de funcionalidade e força com níveis de atividade física e
comorbidades em idosos com osteoartrite de quadril / Graziella Martins de
Vasconcellos de Mello ; orientadora: Cristina Pellegrino Baena ; coorientador:
Javier Jerez Roig. -- 2023
115 f. ; il. : 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2023
Bibliografia: f.61-72

1. Ciências médicas. 2. Atividade motora. 3. Força muscular. 4. Força da mão.
5. Osteoartrite do quadril. 6. Idosos – Doenças. I. Baena, Cristina Pellegrino. II.
Jerez Roig, Javier. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de
Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDD. 20. ed. – 610



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Medicina e Ciências da Vida
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE TESE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS DA SAÚDE EM NÍVEL DE DOUTORADO DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ.**

Aos 15 dias do mês de setembro de 2023 às 13:30, realizou-se a sessão aberta de Defesa de Tese “ASSOCIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE E FORÇA COM NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA E COMORBIDADES EM IDOSOS COM OSTEOARTRITE DE QUADRIL” apresentado por Graziella Martins de Vasconcellos de Mello para obtenção do título de Doutora; Área de concentração: Medicina e áreas afins.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

MEMBROS DA BANCA	ASSINATURA
Profa. Dra. Cristina Pellegrino Baena - Presidente	
Prof. Dr. Jamil Faissal Soni - (PUCPR)	
Prof. Dr. Luiz César Guarita Souza - (PUCPR)	
Prof. Dr. Leandro Zen Karam - (PUCPR)	
Profa. Dra. Lucélia Justino Borges - (UFPR)	

De acordo com as normas regimentais a Banca Examinadora deliberou sobre os conceitos a serem distribuídos e que foram os seguintes:

Profa. Dra. Cristina Pellegrino Baena
Prof. Dr. Jamil Faissal Soni
Prof. Dr. Luiz César Guarita Souza
Prof. Dr. Leandro Zen Karam
Profa. Dra. Lucélia Justino Borges

Conceito: *Aprovada*
Conceito: *Aprovada*
Conceito: *APROVADA*
Conceito: *APROVADA*
Conceito: *Aprovada*

Parecer Final: *Aprovada*

Observações da Banca Examinadora:

Profa. Dra. Cristina Pellegrino Baena
Presidente da Banca Examinadora

Profa. Dra. Cristina Pellegrino Baena
Coordenadora do PPGCS-PUCPR

NOTA BIOGRÁFICA

Graziella Martins de Vasconcellos de Mello, graduada em Fisioterapia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) em 1996. Concluiu pós-graduação em Ciência do Esporte e Medicina Desportiva na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) 1998. Especialização em Terapia Manual pela Escola de Terapia Manual & Postural / Orthopaedic Medicine International. Formação em Pilates (Certified Instructor) pelo Physical Mind Institute. Formação em uroginecologia para Fisioterapeutas pela Sociedade Brasileira de Urologia. Formação em Biomecânica Crânio-cervical e Fisiopatologia Temporomandibular pelo Centro de Estudios de las Disfunciones Musculo Esqueléticas. Formação em Reeducação Postural Global (RPG-Souchard) Argentina. Formação em Mechanical Diagnoses and Therapy in Cervical, Thoracic and Lumbar Spine pelo The Mackenzie Institute International.

Vinculou-se ao Doutorado em Ciências da Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR) em 2018, na PUCPR, sob a orientação da Prof.^a Dra. Cristina Pellegrino Baena (PUCPR) e coorientação do Prof. Dr. Javier Jerez-Roig (UVIC), elaborou esta tese de doutorado. Bolsa Capes n.88887.309822/2018-00

Vinculou-se ao Projeto Institucional de Modernização (PIM) em 2021, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), na função de assistente (área da saúde) na modernização da educação em engenharia no Brasil, fomentado pela parceria internacional CAPES-CNE-Fulbright e Embaixada dos EUA, sob supervisão do Prof. Dr. Ricardo Alexandre Diogo (PUCPR).

DEDICATÓRIA

Aos meus atuais pacientes e futuros: que eu possa ser luz no caminho de todos vocês, e possa sempre contribuir com conhecimento e acolhimento, na promoção de saúde e independência funcional de cada um de vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me fez acreditar em mim, a ter fé e me cercou de boas pessoas;

Ao meu tio Dermot, que me proporcionou a faculdade de fisioterapia, acreditando que eu faria algo bom pelas pessoas com essa formação, sendo o início da minha fase acadêmica;

Ao meu amigo Marco Pedroni, que sempre me abriu oportunidades e incentivo ao conhecimento, sem restrições;

Às minhas filhas que eu amo tanto, Giovana e Isabela, que souberam entender a minha ausência em muitos momentos, e compreenderam que meu amor estava sempre disponível para quando precisassem, pois eu estava sendo exemplo para elas;

Ao meu marido Marcelo que me ajudou com as meninas, me acolheu e teve muita paciência com a minha ausência;

Ao meu cachorrinho Milk, que ficou na maioria do tempo sentadinho ao meu lado enquanto estudava ou digitava a tese;

À minha mãe Jussara, e meus irmãos Carlos Eduardo e Nathalie que me deram sempre muito apoio;

À minha orientadora Cristina Baena, que acreditou que seria um desafio de amadurecimento profissional;

À minha amiga Carla Araújo, que esteve me dando força e trocando conversas sobre o cansaço dessa fase e a ausência no esporte da forma que amamos;

À professora Marcia Olandoski, que incansavelmente discutiu comigo as estatísticas, o coração da tese;

Ao professor Ricardo Pinho que me acolheu em seu grupo, propiciando conhecimento e principalmente, a convivência remota junto aos seus alunos durante o Covid;

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da PUCPR e de outras instituições, que contribuíram para a minha evolução durante o desenvolvimento dessa tese.

A minha revisora de português desta tese e querida paciente Prof. Maria Guaraciaba.

A minha tia Clotilde, que me proporcionou nesses últimos meses, vivenciar todo o conhecimento dessa tese durante seu internamento na UTI, e perceber que a sua vitória se deu por Deus, sua vontade de viver e voltar pra casa, e pelo estilo de vida saudável que sempre levou.

EPÍGRAFE

***“O maior inimigo do conhecimento
não é a ignorância, é ilusão do
conhecimento.”***

Stephen Hawking

Resumo

A osteoartrite (OA) é a fonte mais comum de dor e incapacidade das doenças musculoesqueléticas, sobretudo na população idosa. Estima-se que 528 milhões de pessoas vivam com OA sintomática de quadril (3,8% da população mundial), com maior prevalência em mulheres. Por se tratar de uma doença sem cura até o momento, medidas de educação sobre a doença, prescrição de medicamentos e alguma recomendação de fortalecimento muscular, apresentam alguma evidência de melhora clínica, porém a quantificação de eficácia dos exercícios ainda é muito vaga, pois há uma importante escassez na adesão dos programas pelos próprios pacientes. **Objetivo:** Investigar a associação entre funcionalidade e força com níveis de atividade física (AF) e comorbidades em idosos diagnosticados com OA de quadril. **Métodos:** Foram analisados através de questionários e testes na própria residência, idosos acima de 60 anos na Onda 5 do banco de dados do SHARE (Survey of Health, Aging and Retirement in Europe). Os participantes foram divididos em dois grupos (masculino e feminino) e subdivididos em dois subgrupos para cada grupo, contendo as duas faixas etárias de indivíduos diagnosticados com OA de quadril (subgrupo de 60 a 79 e 80 a 100 anos). Modelos logísticos univariados e multivariados IC (95%) foram construídos considerando os pontos de corte como baixo desempenho nos testes de força, funcionalidade e mobilidade como variáveis dependentes. Como exposição, tivemos as variáveis inatividade física, número de doenças crônicas, índice de massa corporal (IMC), sexo e escolaridade. As covariáveis, anos de estudo e depressão também entraram no modelo. **Resultados:** Foram incluídos 2.088 participantes com osteoartrite de quadril com 60 anos ou mais (média de idade $73,1 \pm 8,5$ anos). A maioria (89,3%) relatou ter duas ou mais doenças crônicas, sendo a hipertensão a mais prevalente. Os participantes apresentavam, em sua maioria, sobrepeso ou obesidade (69,8%); no entanto, 1563 (75%) participantes relataram atividade diária moderada a vigorosa. A inatividade física (25%) foi significativa e independentemente associada aos níveis mais baixos de força e funcionalidade no grupo 80-100 anos OR 7,13 (IC 95% 2,24-22,71) e OR 2,98 (IC 95%) 1,79-4,95) respectivamente ($p < 0,05$ para ambos) e baixa mobilidade em ambas as faixas etárias OR 3,64 (IC 95% 2,67-4,95) e OR 3,43 (IC 95% 2,21-5,22) respectivamente ($p < 0,05$ para ambos). Ter cinco ou mais doenças crônicas foi significativamente associado a níveis mais baixos de força e funcionalidade nos dois grupos ($p < 0,05$ para todos os testes). **Conclusão:** Inatividade física e presença de condições crônicas estão significativamente associados à funcionalidade reduzida em indivíduos com idade acima de 60 anos com OA de quadril sintomática, especialmente no subgrupo de 80 a 100 anos. Esses achados são importantes para o subsídio de indicação de programas de exercícios em indivíduos com AO de quadril, com comorbidades, de 60 a 80 e de 80 a 100 anos.

Palavras-chave: Atividade motora; Força muscular; Força de preensão palmar; Osteoartrite do quadril; Funcionalidade; Idosos; Doenças crônicas.

Abstract

Osteoarthritis (OA) is the most common source of pain and disability in musculoskeletal diseases, especially in the elderly population. It is estimated that 528 million people live with symptomatic hip OA (3.8% of the world's population), twice as many women as men. As it is a disease without a cure so far, measures of education about the disease, prescription of drugs and some recommendation for muscle strengthening, present some evidence, however, the quantification of the effectiveness of exercises is still very vague, as there is a significant shortage adherence to the programs by the patients themselves. **Objective:** To investigate the association between functionality and strength with levels of physical activity (PA) and comorbidities in elderly people diagnosed with hip OA. **Methods:** Elderly people over 60 years old were analyzed through questionnaires and tests in their own homes in Wave 5 of the SHARE (Survey of Health, Aging and Retirement in Europe) database. They were divided into two groups (male and female) and subdivided into two subgroups for each group, containing the two age groups of individuals diagnosed with hip OA (subgroup 60 to 79 and 80 to 100 years). Univariate and multivariate logistic models CI (95%) were built considering the low performance cutoff points in the strength, functionality and mobility tests as dependent variables, and physical inactivity, number of chronic diseases, body mass index (BMI), gender and education as exposure variables. The covariates years of study and depression entered the model. **Results:** A total of 2,088 participants (mean age 73.1 ± 8.5 years) were included. The majority (89.3%) reported having two or more chronic diseases, with hypertension being the most prevalent. Participants were mostly overweight or obese (69.8%); however, 1563 (75%) participants reported moderate to vigorous daily activity. Physical inactivity (25%) was significantly and independently associated with lower levels of strength and functionality in the 80-100 years group OR 7.13 (CI 95% 2.24-22.71) and OR 2.98 (CI 95% 1.79-4.95) respectively ($p < 0.05$ for both) and low mobility in both age groups OR 3.64 (CI 95% 2.67-4.95) and OR 3.43 (CI 95% 2.21-5.22) respectively ($p < 0.05$ for both). Having five or more chronic diseases was significantly associated with lower levels of strength and functionality in both groups ($p < 0.05$ for all tests). **Conclusion:** Physical inactivity and the presence of chronic conditions are significantly associated with reduced functionality in individuals aged over 60 years with symptomatic hip OA, especially in the subgroup of 80 to 100 years. These findings are important to support the indication of exercise programs in individuals with hip OA, with comorbidities, aged 60 to 80 and aged 80 to 100 years.

Keywords: Motor activity; Muscle strength; Palmar grip strength; Osteoarthritis of the hip; Functionality; Elderly; Chronic diseases.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 1 - Características da população estudada

Tabela 2 – Prevalência de baixa força, mobilidade e funcionalidade em indivíduos com OA de quadril com mais de 60 anos no SHARE

Figura 1 – Perda de massa e força muscular

Figura 2 – Recomendações para OA de quadril - OARSI

Figura 3 - Fluxograma dos participantes incluídos do SHARE

Figura 4 – Regressão logística multivariada – Forest Plot

Associação de funcionalidade e força com níveis de atividade física e comorbidades em idosos com osteoartrite de quadril, na população do 60-79 e 80-100 anos no SHARE

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF - Atividade física;

ATQ – Artroplastia Total de Quadril;

AVC – Acidente Vascular Cerebral;

CI – Capacidade Interna;

DAMP’S – Padrões moleculares associados a danos;

DCNT’s – Doenças crônicas não transmissíveis;

DEXA - Dual energy X-ray absorptiometry;

DM2 – Diabetes mellitus tipo 2;

DNA – Desoxirribonucleico (informação genética);

EROS – Espécies reativas de oxigênio;

IL – Interleucina;

IMC - índice de massa corporal;

KL - Kellgren – Lawrence.

MET – Metabolic equivalents (equivalência metabólica);

OA – Osteoartrite;

OARSI – Osteoarthritis Research Society International (Sociedade Internacional de pesquisa em OA);

OMS – Organização Mundial da Saúde;

PAMP’S – Padrões moleculares associados a patógenos;

PCR - Proteína C reativa;

RM - Ressonância magnética;

RX - Raio X;

SNC – Sistema Nervoso Central

TC - Tomografia computadorizada;

TLC5 - Teste de levantar-se da cadeira cinco vezes;

TNF- α - Fator de necrose tumoral alfa;

TPM - Teste de preensão manual.

US – Ultrassom;

SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. ESTADO DA ARTE**
- 3. JUSTIFICATIVA**
- 4. OBJETIVO GERAL**
 - 4.1. Objetivos específicos**
- 5. METODOLOGIA**
 - 5.1. SHARE – medidas de funcionalidade**
- 6. ANÁLISE ESTATÍSTICA**
- 7. RESULTADOS**
- 8. CONCLUSÃO**
- 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**
- 10.REFERÊNCIAS**
- 11.ANEXOS**

1. INTRODUÇÃO

A população idosa é a que mais cresce proporcionalmente no mundo (1, 2), o que traz diversos aspectos positivos pessoais e sociais, uma vez que indivíduos com 60 anos ou mais têm sido estimulados a se manterem mais ativos(3-5). Atualmente, 11% da população mundial têm mais de 60 anos, e há uma projeção para que em 2050 esses idosos compreendam 22% da população mundial (6). Contudo, as recomendações clínicas por uma vida mais ativa(7) a fim de combater a elevada prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) e morbidades associadas ao envelhecimento nem sempre seguem as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) (8-11).

Essa mudança demográfica de uma população mais envelhecida predispõe a um aumento da incidência e no agravamento das doenças crônicas (1, 12-14) e dentre essas doenças crônicas, a osteoartrite(OA) é a doença osteomioarticular mais prevalente e limitante durante o envelhecimento, sinalizada pela diminuição da mobilidade articular, força e massa muscular, e consequentemente, o declínio da funcionalidade (14).

A OA é uma doença prevalente e incapacitante na sua evolução e já afeta mais de 7% da população mundial (528 milhões de pessoas)(1), duas vezes mais prevalente em mulheres do que em homens (15), o que já leva a OA a ocupar a décima quinta posição no ranking das doenças que geram mais incapacidade aos anos vividos (16). A OA tem por definição, alteração no metabolismo do tecido articular, seguido por degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos, inflamação articular e perda da função articular, que culmina na doença (17). Tem como sua principal manifestação a dor, e consequentemente, diminuição das atividades físicas diárias (14) (18). O tratamento da OA se dá de modo conservador e direcionado, como a educação sobre a doença e orientação no seu manejo a fim de obter melhora da saúde, medicamentos e fisioterapia. O seu agravamento tende a levar à incapacidade, principalmente em idosos acima de 60 anos, o que gera um grande impacto no sistema de saúde, sendo que esse custo tende a elevar-se proporcionalmente com o aumento da idade (19). A adesão dos pacientes ao tratamento tem variação entre 21 a 79%, tornando-se um grande desafio nos cuidados e prevenção de complicações da saúde nessa população (18).

A diminuição da qualidade muscular consiste em uma condição comum durante o curso da OA (20). A dor é um fator comumente presente, tendendo a uma progressiva diminuição da mobilidade articular e uma menor solicitação de alguns grupos musculares como consequência. Ou seja, o indivíduo tende a diminuir a intensidade dos exercícios ou de suas atividades de vida

diária, e essa influência na atividade física tem seus impactos, como a gradativa redução da massa e força muscular (dinapenia), a qual, quando associada à perda da funcionalidade, caracteriza-se como sarcopenia (21, 22).

A funcionalidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a interação entre três construtos distintos: função e estrutura do corpo (estrutura fisiológica e anatômica dos sistemas do corpo), atividades (execução de uma tarefa específica dentro de um ambiente padronizado), e participação (envolvimento em situações da vida cotidiana) (23). A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) reconhece que a funcionalidade é afetada pela interação desses três construtos (23). Nesse interim, a funcionalidade passa a ser comprometida, e diretamente impactada nas atividades de vida diária, como levantar-se da cadeira (força e mobilidade), manejo com objetos que necessitem força de preensão palmar (segurar objetos), subir escadas (força e equilíbrio), independência ao tomar banho (equilíbrio e mobilidade), calçar sapatos e vestir meias (mobilidade), entre outras tantas funções requisitadas no dia a dia, levando à perda da independência funcional.

A diminuição do apetite, outro fator presente em idosos com comorbidades quando associado à diminuição da ingestão adequada do aporte proteico, tem sua parcela de contribuição na perda de massa muscular, a qual junto a fatores contextuais como o apoio familiar, estrutura domiciliar e independência física, pode agravar a qualidade muscular (23-25). Com isso, diminuição da massa muscular associada à infiltração de gordura em suas fibras, são condições que passam despercebidas, devido a não perda circunferencial do membro, porém, a proporção entre massa magra e massa gorda só passa a ser mais investigada quando alguns sinais passam a aparecer tais como o aumento da circunferência da cintura e complicações metabólicas, e suas consequências como o diabetes, doenças cardiovasculares, perda de força, etc. (16, 26).

A Organização Mundial da Saúde enfatiza a necessidade da atividade física em idosos, e ressalta os benefícios em curto prazo como a melhora da qualidade de vida, qualidade do sono, redução da pressão arterial e da sensibilidade à insulina (27). Sendo assim, a atividade física leve a moderada passa a ser uma importante ferramenta no controle de doenças crônicas e no estado de inflamação de baixo grau das comorbidades associadas ao avanço da idade, o que favorece o equilíbrio metabólico (28, 29). Efeitos na minimização de sintomas da dor na OA (14), diminuição dos níveis da pressão arterial, diabetes tipo 2 (30) e redução nos sintomas de ansiedade e depressão, são importantes efeitos já bem estabelecidos, além de manutenção cognitiva (31). A Recomendação Internacional de Exercício em Idosos (ICFSR) (32) descreve

atividade multicomponente, que envolve atividades que promovam equilíbrio, exercícios aeróbicos e fortalecimento muscular (32-34). E segundo o Guia de Atividade Física para a População Brasileira, a recomendação é de 150 minutos de atividade moderada ou 75 minutos de atividade vigorosa semanais (2). Os efeitos em longo prazo da atividade física são a melhora da cognição, redução no risco de demência e diminuição do risco de quedas em idosos, cuja prevalência leva à cirurgia de quadril não eletiva, a artroplastia total de quadril (ATQ) de emergência (35-37).

A prevalência das comorbidades em pacientes submetidos à prótese total de quadril são reportadas em muitos estudos, os quais referem a hipertensão entre 18-64%; insuficiência cardíaca 6-32%; diabetes 4-24%; doença pulmonar obstrutiva crônica 31-37%, e dor lombar entre 31-37% (38). Dentre essas doenças associadas, encontram-se algumas específicas como acidente vascular cerebral, hipertensão, obesidade e doenças cardíacas. Comorbidades que podem ser manejadas com a prescrição de exercícios direcionados, hábitos saudáveis e boa ingestão proteica na alimentação (38).

Já no caso de uma ATQ eletiva, recomendação em fase avançada da OA de quadril, os pacientes com idade avançada podem se beneficiar muito quando planejada a cirurgia com alívio da dor e melhora funcional, bem documentado em nonagenários (39, 40). Porém, ainda assim, é considerada uma cirurgia com índice de graves complicações em idosos (41, 42). Ressalta-se que nesse contexto, idosos inativos e sarcopênicos que experimentam essa situação (43, 44), têm a idade por si só um preditor independente de mortalidade no pós-operatório (41). Esse índice de risco pós-cirúrgico tende a aumentar em idosos devido ao número de comorbidades associadas (45), com eventos cerebrovasculares, infarto do miocárdio, necessidade de transfusão e morte, eventos observados dentro de um curso de 30 dias após a cirurgia (41, 46, 47).

O entendimento sobre os estágios da progressão da OA de quadril desde o uso de medicamentos a exercícios para o manejo desses pacientes é fundamental para definir os critérios de elegibilidade da cirurgia (48). A dor constitui-se de um parâmetro quase sempre presente nesse processo. Os “estágios de dor” representam a evolução da doença e referem a qualidade de vida dos indivíduos com OA de quadril, desde a fase precoce até a tardia, sendo um importante determinante em suas limitações (49). As conformações anatômicas (tais como displasia de quadril e impacto femoroacetabular), sobrecarga articular, estresse mecânico e lesões esportivas ou traumáticas por qualquer causa, são fatores importantes a serem

considerados na evolução da OA(18, 50). Os marcadores do estado de gravidade da estrutura do quadril com OA são previamente validados pela classificação radiográfica de Kellgren-Lawrence (KL), que é a medida do espaço da articulação do quadril classificação e confirmados pela avaliação clínica da mobilidade articular (49).

Diante dessas considerações da OA ser a morbidade osteomioarticular mais incapacitante, que leva à inatividade física e à perda da funcionalidade, sobretudo quando associada ao envelhecimento e comorbidades, deve-se considerar orientações da OMS sobre conceito de qualidade de saúde no envelhecimento baseado na capacidade intrínseca (CI) de cada indivíduo, quantificando parâmetros das medidas de locomoção, vitalidade, cognição, psicológica e sensorial para classificar a trajetória funcional e a vulnerabilidade diante de intercorrências na saúde (51). A OA já atinge 595 milhões de indivíduos, 25% apresentam restrições nas suas AVD's e 80% tem alguma limitação de movimento, e a OA não tem cura (até o momento), e a recomendação para uma terapia por exercícios físicos precisa do conhecimento de todos os profissionais que tratam da desta doença para que seja prescrita como tratamento de primeira linha, conforme recomendado nas diretrizes da OA (1).

Sendo assim, o conhecimento dos determinantes da perda da funcionalidade quando associados ao número de comorbidades em idosos inativos fisicamente com OA de quadril é de suma importância para que o entendimento desta doença e para a intervenção multidisciplinar dos profissionais da saúde.

2. ESTADO DA ARTE

O envelhecimento saudável foi definido pela OMS como “o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar na velhice” (52, 53). A manutenção dos níveis das capacidades funcionais (mobilidade, cognição, psicológica, nutricional) e capacidades sensoriais, propõe um envelhecimento biológico com qualidade de dias vividos (53). Por outro lado, o processo do envelhecimento é associado ao fator de risco no desenvolvimento de várias doenças crônicas (54). Em 1948, a OMS definiu o conceito “Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”(55), porém foi proposta uma nova definição, que reconsidera a saúde não de uma forma estática e conceitual único, mas uma definição reconsiderada para 2020: "Saúde é o equilíbrio dinâmico do bem-estar físico, mental, social e existencial na adaptação às condições de vida e ao meio ambiente"(56). A inatividade física e

o comportamento sedentário, que compreende todas as atividades realizadas enquanto acordado na posição sentada, reclinada ou deitada gastando pouca energia, como uso de celular, computador ou assistindo televisão ou sala de aula (2). Estes, são fatores que contribuem para a forma menos saudável desse processo, colaborando, assim, para a sua piora (20).

Ter um comportamento sedentário e ser inativo fisicamente tem diferença do ponto de vista metabólico. O comportamento sedentário é a atitude em passar longos períodos acordado na posição sentado, reclinado ou deitado, tais como estar em aula, computador, assistindo televisão, etc, e ser inativo fisicamente é quando não se atinge o acúmulo de 150 minutos mínimos de atividade física moderada ou 75 minutos de atividade física vigorosa na semana, como recomendado pela OMS (3) (33). Os indivíduos que atingem as recomendações da OMS de atividade física e dispendem menos de 7 horas por dia de comportamento sedentário, apresentam os melhores indicadores de saúde (57, 58). Um gasto energético menor que 1,5MET's (equivalente metabólico) durante 7hrs contínuas no período do dia, não considerando a zona da restauração pelo sono, pode aumentar o risco de mortalidade e desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (59) (60, 61). O ponto de corte $\leq 1,5$ METs como comportamento sedentário foi aceito e utilizado para essas populações de idosos com algum comprometimento de mobilidade, com a finalidade de distinguir entre comportamento sedentário e atividade física leve, embora haja muito debate sobre como medir o comportamento sedentário com acelerômetros em indivíduos com diferentes dificuldades de mobilidade. O fato é que a inatividade física é agravada com o envelhecimento (20), pois os declínios funcionais e a diminuição na aptidão cardiorrespiratória são observados a partir de uma perspectiva epidemiológica nessa população, levando ao aumento do risco da mortalidade (58, 62).

O envelhecimento possui mecanismos de reserva fisiológica, ou seja, a capacidade física e metabólica em restaurar a homeostase e contribuir para um envelhecimento saudável (63). A diminuição dessas reservas fisiológicas pode levar a uma ampla gama de problemas de saúde, como a perda de força, redução da mobilidade, redução do apetite, desnutrição, declínio sensorial, depressão, entre outros (64). Essa desregulação da homeostase em vários sistemas afeta negativamente os mecanismos homeostáticos, o que pode levar a uma diminuição no retorno de funcionamento após um evento estressor e maior aceleração do desenvolvimento e progressão das doenças do envelhecimento. O impacto das doenças crônicas, como osteoartrite, diabetes, síndrome metabólica e cardiovasculares, se somadas à inatividade física, aceleram ainda mais o processo do envelhecimento e diminuição acentuada na falha da homeostase, que

também impacta na diminuição da funcionalidade e na qualidade de vida pela dependência física(65). O envelhecimento ativo visa proporcionar qualidade de vida, menor influência das doenças crônicas e autonomia funcional, e ser ativo fisicamente é um importante determinante no processo de qualidade do envelhecimento sem necessariamente estar associada à senilidade (1, 6, 66).

2.1. Marcadores do envelhecimento

O envelhecimento é caracterizado por nove marcadores e tem importante papel na patogênese de muitas doenças, que são, a instabilidade genômica, o encurtamento dos telômeros, as alterações epigenéticas, perda da proteostase, desregulação dos nutrientes, disfunção mitocondrial, senescência celular, exaustão de células-tronco e a comunicação celular alterada.(67, 68). A instabilidade genômica deve-se ao acúmulo de lesões no ácido desoxirribonucleico (DNA (carregador das informações genéticas)) que resulta em envelhecimento prematuro, doenças, e o comprimento dos telômeros e a função mitocondrial são os principais estabilizadores genômicos (29). O encurtamento dos telômeros é um fator que ocorre normalmente com o envelhecimento, porém a velocidade em que ocorre parece acelerar o envelhecimento e diminuir a expectativa de vida (29). Esse fato foi demonstrado em um estudo, em que os telômeros de idosos sarcopênicos eram mais curtos em relação aos não sarcopênicos(65). Notavelmente, o comprimento dos telômeros não estava relacionado às medidas da função muscular ou ao estado de fragilidade (29). As alterações epigenéticas são perturbações que podem ocorrer com o envelhecimento, provocar perda de função e reduzir a longevidade. O epigenoma é nosso mapa genético e pode modular as patologias relacionadas à idade (29).

A perda de proteostase, importante marcador muscular, se dá pelo desequilíbrio entre anabolismo e catabolismo das proteínas, tendo como consequência, uma significativa perda de massa muscular, e propiciando um aumento de infiltração do tecido adiposo na massa muscular, além de mudanças críticas na distribuição do tecido adiposo para mais depósitos centrais e viscerais em vez de depósitos apendiculares e subcutâneos. Estudos mostram que a exposição do sistema músculo esquelético à inflamação (citocinas), especialmente o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) leva à perda dessas proteínas musculares (69), e à processos celulares específicos da sarcopenia, como a desregulação da apoptose de miócitos e alterações na função mitocondrial(65). As alterações no recrutamento neural da fibra de contração rápida (tipo II) no

processo do envelhecimento é a perda mais perceptível mediante o declínio acentuado de força e principalmente velocidade (70). Além do TNF- α , a interleucina (IL)-6 tem influência negativa no sistema muscular, pois promove maiores efeitos catabólicos, diminuindo massa muscular e favorecendo a atrofia (69). A desregulação dos nutrientes, fatores que ajudam a manter a massa muscular, que pode ser tanto pelas escolhas alimentares de preferência, a não suplementação, deficiência na ingestão ou de gatilhos emocionais (depressão ou outros fatores psíquicos envolvidos), vão interferir na expectativa de vida ou o tempo de saúde (71).

A adoção de uma rotina alimentar saudável leva a uma resposta metabólica mais complexa e favorável, que inclui a mitocôndriogênese, defesas antioxidantes aprimoradas e oxidação aprimorada de ácidos graxos, que favorecem a longevidade (72). A disfunção da mitocôndria está associada ao envelhecimento, diminuição da capacidade de gerar força, ineficiência funcional e aumento da resistência à insulina, que repercute primeiramente na deterioração do sistema musculoesquelético (73). Os níveis de proteína das mitocôndrias, que impactam na capacidade funcional, têm sido refletidos na redução de velocidade da marcha em idosos (73). O músculo esquelético demonstra uma relação positiva entre dano oxidativo e a idade, e o declínio da atividade das mitocôndrias tem sido considerado como fator determinante (69). A função mitocondrial é incrementada pelo exercício físico, o que proporciona um aumento no número de mionúcleos em resposta ao treinamento de resistência. Esses mionúcleos permanecem na fibra muscular mesmo na fase de repouso ou destreinamento, porém, quando submetidos ao treinamento de resistência, a ativação desses mionúcleos contribui para a biogênese mitocondrial e alguma resposta muscular hipertrófica (74). Essas respostas fornecem suporte adicional para a afirmação de que submeter os músculos ao treinamento de exercícios de resistência em indivíduos com diagnóstico de OA em qualquer fase, mas principalmente em fase avançada, pode ajudar a restaurar a perda muscular relacionada ao repouso relativo e à idade, o qual tem o processo fisiológico de reparação mais lento comparado ao mais jovem (71).

A senescência celular pode ser definida como uma parada estável do ciclo celular acoplada a mudanças fenotípicas estereotipadas enquanto permanecem metabolicamente ativas, ou seja, é a perda da capacidade replicativa celular devido à incapacidade dessas células de expressar genes necessários para a proliferação (29) (75). As células senescentes secretam uma variedade de citocinas inflamatórias como IL-6 e IL-8, pois têm sua ação metabólica ainda em atividade (76). A condição de um estado pró-inflamatório, que organismos mais velhos tendem

a desenvolver, é caracterizada por altos níveis de marcadores pró-inflamatórios em células e tecidos, chamada de ‘inflammageing’ (77, 78).

O exercício físico através do treinamento de resistência a longo prazo, aumenta a atividade da telomerase, que são as proteínas estabilizadoras dos telômeros, e propicia a diminuição dos níveis moduladores do apoptose, ocorrendo o efeito protetor que o exercício exerce na senescência celular (71).

A exaustão de células-tronco é o declínio do poder de regeneração celular no envelhecimento. É uma das características mais evidentes no envelhecimento em múltiplos tecidos e é influenciada pela redução das células imunes e pelo encurtamento dos telômeros (29).

E por fim, a comunicação intercelular alterada pelo envelhecimento, é influenciada pela via endócrina, neuroendócrina ou neuronal nas propriedades mecânicas e funcionais de todos os tecidos (29). Os marcadores circulantes mais comuns são aqueles relacionados à resposta inflamatória, produtos de oxidação danos (glicação avançada) ou antioxidantes (65).

2.2. Estado inflamatório no envelhecimento

A condição de inflamação de baixo grau do envelhecimento (“inflammageing”), caracterizada pelas concentrações de citocinas pró-inflamatórias (79), torna o indivíduo mais apto à acentuação de doenças crônicas inflamatórias, quadro que se associado à obesidade e à inatividade física, cria um ambiente muito mais severo à inflamação. Marcadores pró-inflamatórios, como proteína C-reativa (PCR), IL-6 e -1 beta e TNF- α , têm sua concentração aumentada na velhice (80) levando ao conceito de que a progressão do processo inflamatório seja reconhecido como um processo de causa nas doenças crônicas à medida que os indivíduos envelhecem (81). As espécies reativas de oxigênio (EROS) são um produto de reação que estão presentes no processo inflamatório, e devido a um sistema da homeostase possivelmente desequilibrado, estão ligadas às doenças relacionadas à idade, como câncer, diabetes, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, assim como na patofisiologia da osteoartrite. Essas citocinas inflamatórias locais e sistêmicas elevadas junto a moléculas senescentes, agem na degradação da cartilagem gerando uma resposta inflamatória através do inflamassoma (sistema que atua na regulação da imunidade inata, frente a condições fisiológicas e reconhecimento de ameaças ao sistema fisiológico) (81). Os inflamassomas são poderosos mecanismos de combate a infecções no organismo, porém, quando esse mecanismo se torna exacerbado, está

relacionado ao desenvolvimento das doenças metabólicas, neuropsiquiátricas e degenerativas como a OA (82). Estudos sustentam que doenças inflamatórias crônicas associadas ao envelhecimento se desenvolvem ao longo da vida como uma reação imune excessiva a fatores de estresse específicos (83). A inflamação é uma resposta imune protetora a estímulos nocivos. Uma resposta inflamatória insuficiente pode levar à persistência da infecção, enquanto uma resposta inflamatória excessiva pode causar condições inflamatórias crônicas ou sistêmicas (84). Para que ocorra um equilíbrio entre os mecanismos pró-inflamatórios e anti-inflamatórios frente ao aparecimento de doenças, deve haver uma resposta minimizada por esse sistema de reequilíbrio inflamatório chamada hormese. A hormese tem por definição uma resposta adaptativa das células a um estresse moderado (geralmente intermitente) (85). Vários artigos apoiam a hormese como um mecanismo responsável pelos benefícios à saúde de uma variedade de fatores ambientais e de estilo de vida (85), e está bem documentado que a prescrição de exercícios promova um aumento da resistência dos sistemas musculoesquelético e cardiovascular frente a lesões e doenças (86). O exercício regular moderado também beneficia outros tecidos, como o sistema nervoso (87), ósseo, e recentemente estudos tem sido abordados sobre os efeitos da atividade física sobre o sistema cartilaginoso (88), reportando que o exercício de baixa intensidade pode prevenir a formação de cistos subcondrais (88) e os de intensidade moderada podem prevenir a degradação da cartilagem e a apoptose dos condrócitos (88). Esses resultados sobre os efeitos do exercício na osteoartrite são apoiados em estudos feitos em roedores, porém tem suas limitações, pois esses estudos não foram realizados em animais envelhecidos (88).

Em suma, esses inflamassomas, que são complexos proteicos que reagem a padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) ou padrões moleculares associados a ameaças (DAMPs), ativam as citocinas precursoras, a pró-IL-1 β e pró-IL-18 em citocinas biologicamente ativas (84) e têm se mostrado um fator presente no processo no desenvolvimento da osteoartrite frente ao estado exacerbado da inflamação. Nesse contexto, a atividade física moderada é parte terapêutica importante na manutenção do equilíbrio dos inflamassomas e consequentemente no estado inflamatório da patogenia da OA (84). Essas recomendações da terapia pelo exercício físico são apoiadas por estudos da OARSI (89, 90), a fim de proporcionar melhor qualidade de vida e medidas terapêuticas para esta doença altamente incidente no envelhecimento (91).

2.3. Envelhecimento e saúde mental

Envelhecer com boa saúde mental traz muitos benefícios, pois ter um estado de bem-estar mental, permite às pessoas lidar com o estresse da vida, traz independência e contribuição tanto para si como para sua comunidade. Já a má saúde mental gera um efeito negativo, influenciando no bem-estar, tanto nas suas emoções quanto na sua saúde física. Globalmente, em 2019, 301 milhões de pessoas viviam com ansiedade, 1 280 milhões de pessoas, com depressão. A associação de doenças que impactam na funcionalidade do indivíduo, tende a estar associadas a um quadro mais depressivo (92). Com o avanço da idade, a alta prevalência de OA e a necessidade de prescrição mínima de atividade física deve ser cuidadosamente reforçada, considerando que a depressão tende estar associada ao diagnóstico da OA e ao fator idade (92). A depressão, muitas vezes de difícil diagnóstico, necessita de cuidadosa percepção do profissional para ser percebida e encaminhada, pois terá interferência no tratamento geral desse paciente (93). Sabe-se que a atividade física beneficia a melhora do quadro depressivo, porém, dependendo do estágio da OA, o sistema musculoesquelético tende a estar mais comprometido, a dor mais perceptível, a tendência é um comportamento de proteção do movimento (94). Estudos reportam a dor como um determinante na associação com a depressão no idoso (95), e essas limitações como a dor da OA sugerem um ciclo que impacta diretamente na qualidade de vida tendendo a levar à depressão (64). A saúde mental no idoso, como a depressão tardia, diagnosticada por especialistas, também traz suas consequências para a qualidade de vida (24) e inclui uma heterogênea e volumosa gama de sintomas, que têm efeito causal direto entre si, como os distúrbios do sono que podem levar a uma condição de má aptidão psicomotora e inatividade física devido ao cansaço (96). Autores relatam que indivíduos, com um maior grau de depressão e também serem do sexo feminino, tendem a ter uma pior autopercepção de saúde, dificuldades econômicas e baixos níveis de atividade e exercício físico (97, 98). Embora os níveis de atividade física tendam a diminuir com o avanço da idade, a intervenção com exercícios moderados contribui significativamente para a melhora dos escores de depressão (98).

2.4. Sistema Musculoesquelético e envelhecimento

O sistema músculo esquelético compreende 40% do peso corporal, e é essencial para manter as funções vitais, como movimento, respiração e termogênese (47). Uma de suas

respostas é a liberação de uma variedade de moléculas (citocinas e peptídeos) denominadas “miocinas”, que atuam de forma semelhante a um hormônio endócrino e podem regular vários processos fisiológicos. Por esse motivo, o músculo esquelético é atualmente reconhecido como um órgão endócrino (99). Essas liberações de miocinas são moduladas pelos efeitos do exercício físico e desempenham um importante papel na manutenção da homeostase metabólica de todo o corpo. A inatividade física parece propiciar diminuição de sua secreção, sugerindo um mecanismo potencial de correlação entre inatividade física e/ou comportamento sedentário e doenças crônicas (99).

Conforme vai-se envelhecendo, mudanças na massa e força muscular tendem a diminuir, nem sempre na mesma proporção. Consideram-se dois tipos de envelhecimento, o primário, pelo qual se tem as alterações celulares inevitáveis à medida que se envelhece, independente do estilo de vida, exercícios, ambiente e doenças. E o envelhecimento secundário, que somado à alteração celular a esses fatores citados anteriormente e considerados modificáveis, acentuam o envelhecimento, mas podem ser amenizados por meio da modificação do estilo de vida (100). O declínio da força chega a ser 2-5 vezes maior que a perda da massa muscular (100), sendo considerado o principal alvo a ser combatido no diagnóstico da sarcopenia (101-103). Um estudo fez o comparativo entre a massa muscular estimada a partir de raios X de dupla energia (DEXA) entre jovens e idosos e apresentou que a massa muscular diminuiu drasticamente com o envelhecimento a partir da terceira década (104). Já outros estudos demonstraram que esse declínio de massa muscular se acentua aproximadamente após os 45 anos de idade, concordando com outros estudos que relatam a área transversal da fibra muscular e a força muscular não muda substancialmente até aproximadamente 45 anos de idade (104). No entanto, não se tem conhecimento de estudos que compararam medidas de músculos medidos por ressonância magnética e DEXA. Logo carece de mais análises, pois o sistema músculo esquelético não é um componente homogêneo, em que há fatores como gênero, peso e idade, que influenciam essa distribuição (105, 106). Achados também elucidam a perda de massa muscular maior nos membros inferiores tanto para homens como para mulheres com a idade, mas um achado consistente é de que a perda de força muscular tende a ocorrer mais cedo nas extremidades inferiores em comparação com as superiores (107). Uma comparação feita entre mulheres ativas entre 20 a 89 anos, avaliou a força de preensão palmar e dos extensores de joelho em todas as voluntárias, a qual demonstrou um resultado de que a perda de força na preensão palmar tinha um pico de acentuação por volta dos 66 anos e a perda de força em extensores de joelho se dava em torno dos 46 anos, indicando

que grupos musculares dos membros superiores e inferiores não apresentam mudanças uniformes de perda com o aumento da idade (108).

A redução da atividade física quando presente no envelhecimento (43) pode ser explicada parcialmente como responsável pela mudança na distribuição e qualidade muscular com o passar da idade. É razoável supor que a redução da atividade física e o tipo de exercício praticado, poderiam estar associados com a uma diminuição do uso dos músculos da parte superior do corpo devido a uma menor solicitação, mas não dos músculos inferiores do corpo, uma vez que estes são requisitados diariamente para as atividades diárias comuns, como caminhar, subir escadas, agachar (sentar-se). Porém, o fato do declínio da força ser maior do que o declínio da massa, quando avaliado pela densitometria total (109) e estes podem ser explicados através das mudanças estruturais no tecido muscular, as quais contribuem para a perda global da função muscular (figura 1) (104). Essas alterações relacionadas à idade, como infiltração lipídica extracelular e intracelular, alteração da síntese proteica e disfunção mitocondrial são objetos de intensa pesquisa (110).

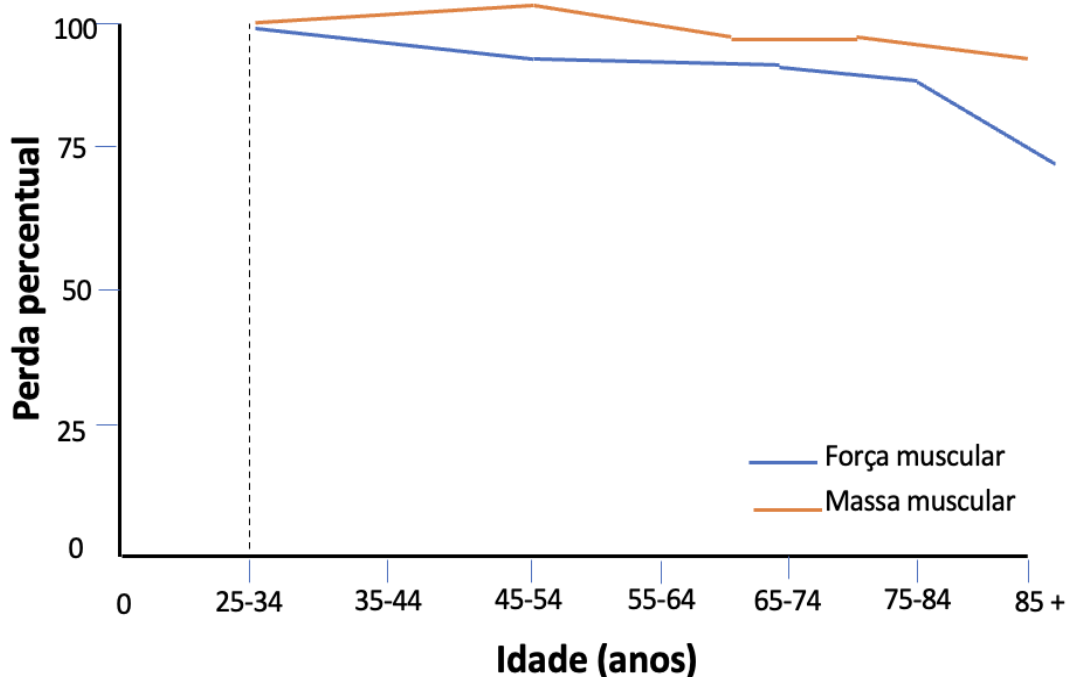


Figura 1– Perda de massa e força muscular - Adaptado de JANSSEM, 2000.

A função do sistema músculo esquelético é amplamente reconhecido na sua atuação como um órgão secretor (produção e liberação de citocinas e outros peptídeos conhecidos coletivamente como "miocinas"). O músculo inativo e em desuso vai sofrendo alterações durante o processo de instalação da sarcopenia, e certas biomoléculas [(IL 6 e 7 BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro), IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina 1), FGFb (fator de crescimento de fibroblastos 2), entre outros)] podem servir como biomarcadores para a identificação da disfunção muscular. As células satélites (CSs), outro marcador do envelhecimento muscular, são células-tronco musculoesqueléticas responsáveis pela capacidade intrínseca de regeneração, sofre intervenção através do exercício resistido e de potência, regenerando o tecido muscular e revertendo a atrofia, a qual comumente acomete a fibra do tipo II primeiramente, e as fibras do tipo II, sendo esta última a de maior evidência de resposta a reversão do estímulo através do exercício (69). A perda funcional da fibra muscular de contração rápida (tipo II) se dá entre 10 a 40%, a depender do estímulo propiciado ao músculo, o que contribui para a diminuição da velocidade dos movimentos, além da infiltração de tecido adiposo e fibroso não contrátil que leva à diminuição da qualidade da fibra muscular, e um maior grau de senescência e atrofia no tipo observado na velocidade da marcha em idosos (110, 111). Essas alterações musculares, que tendem a ocorrer paralelamente à idade, se originam pela condição de inflamação sistêmica de baixo grau, perpetuação da resposta das espécies reativas de oxigênio na inflamação e disfunção mitocondrial, sobrepostos pelos efeitos da inatividade física, os quais são fatores que influenciam os efeitos do envelhecimento no sistema músculo esquelético (69). Um pouco menos estudados, mas não menos importantes, são os aspectos neurológicos da função muscular, nos quais as fibras musculares trabalham em conjunto de acordo com padrões predefinidos de ativação que são regulados pelo sistema nervoso central (109).

O desuso muscular induz à atrofia e são explicados por fatores fisiológicos relacionados à medida que envelhecemos e a redução da atividade mitocondrial, ou a sua disfunção, leva ao aumento da resistência anabólica, elevação de citocinas pró-inflamatórias (IL-6 e TNF- α) e acúmulo de EROS. Porém, sua modulação ou reversão tem efeito pela modalidade de exercício de resistência, o qual faz um estímulo à hipertrofia muscular, e é potencializado se estiver associado a fatores alimentares na adequada ingestão de proteínas e se não estiver associado a nenhuma condição neurológica (79, 112). A homeostase muscular é equilíbrio da síntese e a quebra de proteínas musculares (anabolismo e catabolismo) em condições saudáveis, ou seja, sem presença de doenças e sem as alterações do envelhecimento. A capacidade de manutenção

da homeostase muscular no idoso é mais lenta, devido à diminuição da síntese proteica. A diminuição da ingestão proteica e a inatividade física favorecem esse desequilíbrio entre síntese e degradação das proteínas. Com ela, a perda de qualidade muscular, perda progressiva da reserva fisiológica, aumentando a vulnerabilidade à morte (79, 97, 113).

Doenças crônicas como (por exemplo, doença cardiovascular, doença renal crônica, diabetes mellitus, doença pulmonar e câncer) também podem exigir consideração ao analisar os níveis e trajetórias de biomarcadores. Segue-se que um único biomarcador pode não ser igualmente válido de pessoa para pessoa, pois alterações relacionadas à idade avançada, como infiltração lipídica muscular, alterações estruturais de proteínas e disfunção mitocondrial têm sido bem estudadas, porém os aspectos neurológicos da função muscular e o comportamento das fibras musculares de ativação reguladas pelo sistema nervoso central no envelhecimento ainda carece de mais estudos (109).

A funcionalidade, força e massa muscular são afetadas diretamente pela dor da OA, onde a hipersensibilização central (SNC) da dor pode estar ocasionando diminuição da ação muscular e da mobilidade articular, reforçando o ciclo da inatividade física. O conhecimento sobre o impacto da OA na saúde como um todo exige a educação do paciente sobre a doença, importância e necessidade de recomendação de exercícios físicos adequados, com o objetivo de manutenção e possível reversão da musculatura, além dos benefícios fisiológicos (cardiometabólicos) que uma boa qualidade muscular proporciona (114).

Um dos efeitos mais comuns da inatividade física ou repouso, é a sarcopenia ou estado pré-sarcopênico. A sarcopenia é um processo que pode se desenvolver ao longo dos anos, porém os processos patogênicos podem não ser necessariamente os mesmos durante todo o seu curso, podendo se instalar mais rapidamente (58, 115). Neste sentido, a sarcopenia pode estar tanto associada ao envelhecimento, ao repouso, ou a ambos. É classificada em quatro estágios, sendo eles, pré-sarcopênico, sarcopênico leve, moderado ou grave, de acordo com o nível de associação e de comprometimento dessas medidas (22, 116), e está presente entre 6-22% de adultos com mais 60 anos (117). Em 2016 foi reconhecida com o código CID 10-CM (M62.84) (116), como doença pela OMS (118) e pela Classificação Estatística Internacional de Doenças Relacionadas aos Problemas da Saúde. A identificação precoce pode ser realizada mediante a avaliação clínica, alguns testes físicos, como a medida da força muscular pelo teste de preensão palmar (35), função muscular (teste de levantar da cadeira), massa muscular por meio de perimetria (clínico) e ainda com exames de ressonância magnética, ultrassom ou densitometria

total para quantificação de volume muscular (115). Além disso, seguido de estratégias com orientações de hábitos de vida, cuidados com a saúde, prescrição do tipo de atividade física e alimentar, como medidas interdisciplinares, que poderiam contribuir para a redução desses impactos relacionados à doença (22).

Foi demonstrado que a qualidade dos hábitos de saúde e atividade física durante a vida podem determinar a taxa de declínio da força muscular e o desenvolvimento de limitações funcionais na idade avançada (65). Um estudo, com 22 anos de seguimento, identificou que excesso de peso corporal, tabagismo, doença cardiovascular, hipertensão e diabetes mellitus associadas, predisseram declínio da força muscular (65). Ainda, foram associados nesse mesmo estudo, que a perda significativa de peso, sedentarismo, tabagismo, doença coronariana incidente, diabetes mellitus, lombalgia crônica, doença cardiovascular de longa duração e hipertensão também mostram o declínio na força de preensão manual (65). Outros dois estudos, que tratavam sobre repercussões em idosos com inatividade física, um deles, realizado na Itália, com 9 anos de seguimento sobre o envelhecimento, estudo InCHIANTI (119) abordou todos os componentes da sarcopenia com base no modelo fenotípico para fragilidade em idosos com 65 anos ou mais (120-122) e outro, na Holanda, com 15 anos de seguimento, estudo LASA (123-125) sobre funcionalidade física, emocional, cognitivo e social de idosos holandeses entre 55 a 84 anos (123, 126, 127), concluíram que a inatividade física foi evidenciada, seis anos antes do início do desenvolvimento da sarcopenia bem como, três anos antes do diagnóstico de fragilidade, na qual contava com evidência moderada de fraqueza muscular, na separação dos grupos frágeis e não frágeis. A perda de peso não separou os grupos frágeis e não frágeis antes do início do diagnóstico de fragilidade (127).

Em vista disso, a pacientes idosos são altamente recomendados exercícios terapêuticos de força para a manutenção ou melhora da funcionalidade(14), o qual sustenta a recomendação também para idosos com OA, que tendem a perder boa parte da musculatura, e a sua manutenção serve como uma reserva metabólica até o último estágio da OA, o qual a recomendação é cirúrgica. Sustentando essa afirmação, exercícios pré-cirúrgicos servem como proteção aos efeitos causados pela inatividade pós-cirúrgica, ou seja, a inatividade programada (128). São exercícios que sugerem um condicionamento físico mantido até o momento da intervenção cirúrgica, minimizam os deletérios efeitos metabólicos nas fibras musculares e sistêmicos decorrentes do repouso, incluindo também os breves (129). As prescrições nessa fase contam com exercícios moderados para a preservação da massa muscular e manutenção da função mitocondrial no processo de recuperação da cirurgia (130). Funcionalmente, sem a

realização dos exercícios pré-condicionamento cirúrgico (reserva metabólica de miócitos), ao iniciar a fase da reabilitação pós- operatória, se houver alguma intercorrência cirúrgica, o repouso mais prolongado pode se instalar e possibilitar um aumento na vulnerabilidade de apoptose das células musculares pelas EROS, levando à diminuição da qualidade da contração muscular, e interferindo diretamente na força e endurance (128). Os exercícios de endurance necessitam de elevados níveis de consumo de oxigênio pelos músculos para incremento da função mitocondrial e propiciando aumento no metabolismo oxidativo muscular (interferindo no equilíbrio das EROS), beneficiando a recuperação funcional (130).

As fibras musculares contam com perda de volume em torno de 1 a 2% a cada década após os 40 anos, podendo resultar em um perda de até 50 % da massa muscular por volta dos 80 anos (6, 117) a depender do estilo de vida e estímulo muscular. Mas, estudos reforçam que o declínio nas alterações estruturais(volume) e fisiológicas no músculo esquelético irão ocorrer em algum grau, independente do estímulo de exercício após a quarta década, mas especialmente a partir da sexta década, seguindo um declínio progressivo com o avançar da idade, variando, assim, em menor déficit dependendo do nível de exercício físico. As mudanças nas respostas de potência do músculo esquelético relacionadas ao envelhecimento começam mais cedo, em torno dos 30 anos e continua a diminuir linearmente com o avançar da idade. O tipo de estímulo muscular contribui para um aumento na capacidade intrínseca, ou seja, a capacidade em manter a homeostase fisiológica frente a situações de estresse (131), tornando o estímulo muscular o principal motivador na aplicação de medidas na preservação e reversão desses declínios musculares (132). Essas condições estão relacionadas ao envelhecimento e coexistem com a influências externas e fatores intrínsecos de cada indivíduo (112, 133).

2.5. Atividade física em idosos

A atividade física é definida como qualquer movimento que requeira energia, como o simples ato de caminhar ou atividades domésticas (134, 135). Já o exercício físico refere-se a uma rotina de atividade física que é planejada e estruturada com o objetivo de melhorar a aptidão física (136, 137). O comportamento sedentário tem por definição de “qualquer comportamento de vigília caracterizado por um gasto de energia $\leq 1,5$ equivalentes metabólicos (METs), durante a postura sentada, reclinada ou deitada”(3)(138). O comportamento sedentário tem sido alvo de preocupações para a saúde, e substituir o comportamento sedentário por atividade física de qualquer intensidade (incluindo intensidade leve) já se torna benéfico para a saúde (139). Mas, para benefícios substanciais à saúde, a OMS recomenda que os adultos

realizem entre 150 a 300 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada ou 75 a 150 minutos de intensidade vigorosa durante a semana, ou ainda uma combinação equivalente de intensidade moderada e intensidade vigorosa na atividade física aeróbica (132, 140). Recomenda-se que adultos com 65 anos ou mais pratiquem exercício físico multicomponente, o qual inclui equilíbrio funcional e treinamento de força em intensidade moderada ou superior, por pelo menos 3 dias por semana (132). Além disso, 500 equivalentes metabólicos-min/semana de atividade física aeróbica, que são equivalentes a 150 min de intensidade moderada ou 75 min de atividade física de intensidade vigorosa semanalmente, e essas recomendações aderidas apresentam uma redução de 14% no risco de mortalidade por todas as causas em pacientes com doença cardiovascular e uma redução de risco de 7% em adultos saudáveis (132, 137)

Tudo isso é considerado como prescrição para condições crônicas, como as metabólicas, cardiovasculares, pulmonares e doenças musculoesqueléticas, e essa forte ênfase na saúde, em vez da doença, estimulando a ser ativo fisicamente, remonta aos dois médicos mais proeminentes do mundo antigo: Hipócrates (460Y370 a.C.) e Galeno (129Y210 d.C.) (136, 141). Segundo Hipócrates, c. 450 B.C., “Todas as partes do corpo, se usadas com moderação e exercitadas em trabalhos a que cada um está acostumado, tornam-se assim saudáveis bem desenvolvidas e envelhecem lentamente; mas se não forem usados ou deixados ociosos, tornam-se suscetíveis a doenças, defeituosos em crescimento e envelhecem rapidamente” (142). Porém, considerar o avanço da idade na promoção da saúde está associado a olhar para essas doenças crônicas e com elas compreender fatores modificáveis por meio do exercício físico, como frear o declínio da função mitocondrial prescrevendo saúde (143) sabendo que a diminuição da atividade física em idosos afeta a biogênese mitocondrial mais rapidamente pela diminuição da hormese, propiciando um declínio da função mitocondrial e funcional(144). Em contrapartida, idosos treinados têm uma melhor capacidade de sustentação mitocondrial, similar a adultos jovens (100, 144). Muitos estudos têm elucidado a função mitocondrial por ela ser um biomarcador de alvo importante quando se trata de combater o comportamento sedentário e a inatividade física e suas consequências musculares, como a dinapenia e a sarcopenia (144). Evidências de pesquisa mostram que a AF influencia os principais fatores de saúde e o envelhecimento, até mesmo idosos acima dos 80 anos, melhorando a disfunção mitocondrial crônica, autofagia, dano oxidativo e redução do crescimento do fator a inflamação semelhante à insulina, o que propicia a liberação de miocinas (70). Em indivíduos com OA cada vez mais tem se olhado sobre quais exercícios contribuem com a estabilização e melhora da doença, mas

já é consenso que estar ativo é importante e benéfico em qualquer estágio da OA (145). A sua importância além de fisiológica para as comorbidades, está diretamente ligada no combate à dor e mobilidade. Mas para o combate da sarcopenia (perda de massa muscular, força e função decorrente do envelhecimento e/ou inatividade física), é requerido o treinamento de resistência com alta intensidade de esforço (percepção individual e com liberação cardiológica) e atividades aeróbicas, tendo a percepção subjetiva de esforço (escala de Borg) como parâmetro (146), sendo facilmente aplicável a idosos.

O exercício é uma forma não farmacológica no combate à inflamação quando prescrito com intensidade moderada, pois alcança um aumento nos principais marcadores anti-inflamatórios, IL-4 e IL-10, favorecendo a homeostase musculoesquelética (69). Com a compreensão do processo de envelhecimento e da OA, novas possibilidades terapêuticas e preventivas contra a minimização da perda de massa muscular e dor estão sendo estudadas, a fim de melhorar a função de fibras remanescentes e respostas que evidenciem os benefícios tanto musculares e articulares, quanto metabólicos. Infelizmente, a falta de orientação e a privação generalizada de movimentos e atividades do dia a dia, geram insegurança ao portadores de OA e por fim gerando medo do movimento (cinesiofobia) (14, 147-149).

O declínio da funcionalidade é medido por testes, entre eles, dificuldade em caminhar, velocidade de marcha ou levantar-se da cadeira, que vem por consequência da dinapenia (144). Já a diminuição da massa muscular, pode apresentar inicialmente maior comprometimento, não tem um efeito tão restritivo ou impactante na funcionalidade, se a força é preservada. Esses comprometimentos musculares na presença da OA de quadril, são em sua maioria devido à dor, menor ativação muscular e restrição da mobilidade articular (46). A diminuição da força do músculo quadríceps (31%) que segundo estudos tem uma maior perda em relação aos outros do membro inferior, merece atenção, pois é um importante músculo para as atividades de vida diária, principalmente na independência de locomoção, em qualquer faixa etária do envelhecimento, pois fica difícil estimar o quanto dessa perda muscular do quadríceps se dá pelo envelhecimento ou pela inatividade. A função física otimizada representa maior índice de sobrevivência com qualidade e saúde mental, mesmo em nonagenários, por meio da manutenção da força muscular (137), sendo definida como uma capacidade de forma independente em realizar tarefas físicas da vida diária (150), envolvendo o sistema musculoesquelético, sistema nervoso central e periférico (150). A dor é um fator que interfere diretamente na resposta muscular, e ao sensibilizar o SNC através de alguma experiência de dor, a resposta é o comprometimento da função física, alterações no controle motor, levando à incapacidades,

perda de autonomia, mobilidade e maior propensão a quedas (151). Com base nessas predisposições, seguir as recomendações da OMS de que adultos com 65 anos ou mais devem fazer atividade física multicomponente, enfatizando o equilíbrio funcional (recomendação de pelo menos 3 dias por semana) ou Tai Chi Chuan (recomendado em muitos estudos de OA de quadril) (71).

Além dos benefícios musculares, benefícios em redução na inflamação sistêmica de baixo grau em idosos exercitados (65–80 anos) foram observados após 12 semanas (3x/semana) de exercícios aeróbicos (20 min/ 70%–80% da frequência cardíaca (FC)) e exercícios resistidos (2 séries/ 70%–80% da repetição máxima (RM)) (71).

A prática de exercícios físicos ou de qualquer nível de atividade física, é um excelente aliado no combate ao comportamento sedentário, como emitido pela American Heart Association sobre o risco de morbidade e mortalidade cardiovascular (152). Já as atividades da vida diária (AVD's), são importantes incentivos, pois estão inversamente associadas ao comportamento sedentário e isso precisa ser detalhado nas prescrições, pois os aumentos nas AVD's estão associados à reduções no tempo de sedentarismo (153). As últimas diretrizes da OMS promovem a prática de atividade física em qualquer intensidade para reduzir o comportamento sedentário. Em outras palavras, mover-se é melhor do que estar sentado (118).

2.6. A articulação do quadril

A articulação do quadril é uma articulação que tem o papel de pivô central do corpo, onde forças ascendem do fêmur em relação ao acetábulo e tronco e descendem do acetábulo em direção ao fêmur (154, 155). Vinte e um músculos cruzam esta articulação tripolar, com funções de mobilidade e estabilização, bipodal e unipodal (154). A fraqueza ou dominância de músculos em relação aos demais levam a desequilíbrios de forças axiais intra-articulares, que promovem diferentes pontos de sobrecarga na articulação, podendo contribuir com maior desgaste articular em áreas de maior compressão ou forças de cisalhamento (154). A OA é uma doença que contribui para o desequilíbrio muscular pela dor, e altera a fluidez articular e a eficiência metabólica nos movimentos articulares. Fatores anatômicos são importantes contribuintes no desenvolvimento da OA, como as estruturas pélvicas, tendo por exemplo a estrutura pélvica masculina mais estreita que a feminina e predispõe a desgastes diferentes da feminina, a qual é mais larga. Para ambas as pelves, tanto o ângulo de versão acetabular como o ângulo da versão femoral influenciam na dinâmica do movimento do quadril, assim como aferências ascendentes

advindas do pé (força de reação do solo), como descendentes advindas dos membros superiores e tronco, direcionadas para o quadril, que sendo o eixo central é a articulação que recebe influência de todos os movimentos tanto ascendentes quanto descendentes, necessitando manutenção do centramento articular, mantido por uma boa mobilidade associada à estabilidade (156). No entanto, há limitações em fornecer informações prognósticas relacionadas ao papel da biomecânica no desenvolvimento ou progressão da doença OA.

A solicitação de movimento muscular de acordo com as atividades executadas tem sua predominância de movimento, o que permite um déficit de recrutamento neuromuscular em outros músculos que não são solicitados da mesma forma, proporcionando um desequilíbrio muscular. Quando existem limitações articulares, a mobilidade do quadril fica afetada, também e desfavorece a ação de alguns músculos do quadril, assim como a dor articular, que também é um fator limitante do movimento, e contribui para a diminuição do trofismo muscular (154). A OA é uma condição que vai progressivamente alterando a mobilidade articular pela alteração morfológica da cartilagem inflamada em resposta ao estresse a que é submetida, o que modifica o dinamismo articular no eixo central da articulação. As evidências de que a morfologia da articulação do quadril é um dos fatores de risco para o desenvolvimento da OA sugerem que alterações como displasias e o impacto femoroacetabular sejam as mais predisponentes (157). Alterações como a deformidade em “came” apresentaram valor preditivo positivo de até 52% antes do início do desenvolvimento da OA de quadril (157).

Contudo, biotipo e medidas antropométricas, gênero, idade e alimentação somadas à modalidade de exercício físico ou a presença de inatividade física são fatores consideráveis na avaliação de queixa de dor em quadril. A dor é um fator que altera a marcha, como pode ser comprovado em um estudo sobre as alterações cinemáticas por dor durante subida de escada em indivíduos com OA de quadril (158). Um outro estudo demonstrou a variabilidade na cinemática articular durante a marcha em indivíduos com OA de quadril, porém este não foi explicado pela intensidade da dor ou pela gravidade radiográfica da AO (159), onde se considerou que fatores do padrão neuromotor muscular é que possam estar relacionados à OA do quadril na cinemática (160).

Em suma, os padrões de marcha se apresentam alterados e isto deve ser considerado durante o tratamento, em vista de estudos biomecânicos os quais sugerem que os músculos profundos do quadril (piriforme, obturador interno e externo, gêmeo superior e inferior e quadrado femoral) se ativados, podem mudar a direção da carga do quadril, mantendo a sua

estabilidade durante os movimentos, minimizando a sobrecarga em áreas comumente danificadas da cartilagem acetabular. O treinamento direcionado desses músculos pode ser relevante para indivíduos com patologia do quadril, principalmente lesões na cartilagem (OA) (161) comumente localizada súpero-lateralmente no acetábulo (162). As considerações da cinemática-articular do quadril estão demonstradas na figura 2.

2.7 Osteoartrite (OA)

OA é definido pela OARSI como uma alteração na matriz articular, manifestada pelo metabolismo anormal no tecido articular (inflamação articular), seguida por alterações anatômicas e/ou fisiológicas, que leva à degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos, tendo como consequência a perda progressiva da função articular normal, culminando na doença (68, 163-165). A OA de quadril é uma condição irreversível até o momento, que impacta diretamente na qualidade de vida, e tem o aumento de sua prevalência com o envelhecimento (145, 166).

A cartilagem articular é composta pela matriz extracelular rica em condrócitos, a qual é um tipo de célula com capacidade limitada de regeneração. A degeneração da cartilagem articular resulta da ruptura da integridade estrutural da cartilagem articular, está associada ou causada por um desequilíbrio da atividade anabólica e catabólica do tecido, em resposta ao estresse articular (167). A cartilagem articular de um indivíduo obeso, por exemplo, apresenta um estado inflamatório exacerbado e potencial incapacidade da cartilagem em suportar cargas mais altas, tornando a articulação mais vulnerável ao efeito da carga e propiciando uma degradação da cartilagem mais precoce (156). A articulação do quadril não apresenta evidências de ser influenciada pelo sobrepeso como a articulação do joelho, porém, deve ser considerada a adiposidade como um indicador inflamatório local da cartilagem (156), visto que a progressão da degeneração articular ocorre lentamente, sendo iniciada por micro lesões e podendo permanecer estável por décadas (168). O manejo do curso da OA de quadril envolve o cuidado da condição metabólica (169) e do estilo de vida, a fim de estagnar ou desacelerar o processo degenerativo da cartilagem (93).

A OA afeta uma em cada três pessoas com mais de 65 anos e tem incidência maior em mulheres. É a maior prevalência incapacitante em doenças osteomioarticulares, tem associação com comorbidades, tais como obesidade, doenças cardiovasculares, depressão. Condições estas

que favorecem o comportamento sedentário e a inatividade física, perda de independência funcional e podendo instalar a sarcopenia (168). Todos estes fatores ainda repercutem diretamente no aumento do custo financeiro da doença (165).

Estima-se que 528 milhões de pessoas no mundo tenham OA sintomática (16, 17, 170), mas dados radiográficos da OA de quadril apresentam prevalência em apenas 10% (17), reforçando que o diagnóstico de OA de quadril primária e em fase inicial não tem uma relação direta com o imagem radiográfica (17, 171). A progressão estrutural da OA e os sintomas clínicos da doença muitas vezes apresentam discordância, porém é preciso reforçar a importância da prescrição de atividade física como tratamento para o sintoma mesmo na ausência de sinal clínico, e o inverso também, quando há dano articular estrutural sem a manifestação de sintomas, especialmente nos casos de qualquer morbidade presente. No entanto, para um bom controle da OA, os exames de imagem têm um papel importante tanto na evolução quanto no diagnóstico da OA (164), tanto que a radiografia (RX) e a ressonância magnética (RM) são os exames de imagens mais usados na prática clínica e em pesquisas, porém a tomografia computadorizada (TC) e o ultrassom (US) também são requisitados. O nível de confiabilidade dos exames radiográficos para quadril, ao quantificar osteófitos femorais ou acetabulares, apresentam 89% de sensibilidade e 90% de especificidade, o que resulta 8/9 de probabilidade diagnóstica de OA (sensibilidade/1-especificidade) sem diferença de probabilidade diagnóstica se presença de dor associada ou não (17). O exame por RX descreve a gravidade da lesão, pela quantidade de osteófitos e o espaçamento articular, no entanto, a ausência desses sinais não exclui a doença, e a presença de dor pode estar presente antes destes achados. Os perfis radiográficos da articulação do quadril consistem basicamente em incidência anteroposterior e lateral, sem necessidade de carga axial. As medidas de comprometimento articular se dão pelos critérios de KL que classificam em graus, sendo zero sem representações patológicas; grau 1, osteófitos questionáveis; grau 2, osteófitos definidos; grau 3, diminuição do espaçamento com osteófitos definidos; e grau 4, avançada diminuição do espaço articular. Apesar da grande exposição à radiação, o RX acaba sendo o recurso mais comum em exames de imagem, pois revela a formação desses osteófitos e mensura o espaço articular, que estima o dano cartilaginoso.

Atualmente, técnicas de imagem quantitativa têm sido introduzidas com o objetivo de avaliar a OA em estágios iniciais e fornecer biomarcadores de imagem objetivos. A tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) e a tomografia por emissão de pósitrons (PET) têm sido aplicadas para visualizar processos funcionais em OA, além da combinação de

imagens estruturais e funcionais, como PET/MRI. Outro desenvolvimento recente é a aplicação de inteligência artificial (IA) em imagens de OA, a fim de aprimorar tanto a aquisição de imagens quanto a análise de imagens (164). Estudos focados em técnicas de imagem têm sido correlacionados com biomarcadores da inflamação articular, que direcionam a importância da identificação e acompanhamento da evolução da OA, como medida e suas correlações com a dor. Esses estudos têm sido realizados na articulação do joelho, mas até o momento apenas um estudo foi realizado em quadril de idosos (164, 172). Os achados intra-articulares são de extensa presença de sinovite no quadril, que determina a extensão da inflamação, justificando a presença de dor. As lesões condrais do quadril e os defeitos da cartilagem do quadril são codependentes e predizem piora dessa sinovite do quadril, o que sugere a causa e consequência, ou seja, sinovite prediz as lesões de cartilagem e condrais (172). A statistical shape modeling / modelagem estatística de formas (SSM / MEF), é um software, com uma técnica sofisticada que identifica variantes do formato do quadril mediante a marcação em 75 pontos anatômicos (157), na forma radiográfica do quadril, para testar se a morfologia da articulação do quadril pode ser um fator de risco para OA. Avaliação de radiografias do quadril dos participantes do CHECK Study (173) mostraram que a forma do quadril modelada pelo SSM é capaz de quantificar a variação das estruturas ósseas, mas essa variação na forma não pode prever o quadro clínico OA (157).

Para o diagnóstico da OA de quadril, a dor no quadril é o principal sintoma, rigidez articular matinal com melhora progressiva após a primeira meia hora do dia ou dor após longa permanência na posição sentada e melhora ao movimento. Porém, a acentuação da dor, em carga axial por período mais longo seguido de melhora com repouso, resultando em um comportamento que tende a levar à diminuição das atividades físicas a fim de evitar a dor (174). A presença de dor se dá comumente na virilha, glúteo ou irradiada para parte anterior da coxa, restrição em rotação interna do quadril $<15^\circ$ (figura 2). A marcha tende à alteração devido à dor, inibição muscular e rigidez articular, assim como dificuldade para subir e descer escadas, o que afeta a mobilidade articular, comprometendo ações como vestir meias ou calçar os sapatos (145). Nos exames físicos, a diminuição da mobilidade articular pode ser causa de dor ao se tentar reproduzir os movimentos do quadril (174).

QUADRIL			
Características	Sensibilidade %	Especificidade %	Taxa de probabilidade
[Digite aqui]			

Rotação interna <15°	66	72	2.4
Dor com rotação interna	82	39	1.3
Adução de quadril diminuída	80	81	4.2
Osteófitos acetabulares e/ou femorais	89	90	8.9
Espaço articular diminuído	85	66	2.5
Dor no quadril e presença de osteófitos	89	90	8.0

Características articulares da OA de quadril. Extraído dos artigos “Highlighting the Benefits of Rehabilitation Treatments in Hip Osteoarthritis”, Radu, 2022. E “Does This Patients Have Hip Osteoarthritis?”: The Rational Clinical Examination Systematic Review”. Metcalfe, 2019.

Assim, visto que a OA é uma doença inflamatória e dolorosa, os desequilíbrios inflamatórios e metabólicos da articulação do quadril associados aos desequilíbrios musculares e à carga axial, potencializam o desenvolvimento dessa doença altamente debilitante (175). Essa inflamação articular própria da doença, comumente pode estar acentuada pela obesidade, hoje reconhecida como fator de risco no desenvolvimento da doença, induz à resposta de citocinas e das adipocinas que levam à maior alteração da homeostase articular e degradação da matriz cartilaginosa (175). A morfologia individual do quadril e padrões posturais respondem, em parte, pela catabolização da cartilagem na ao. Desse, a biomecânica articular tem importante influência na progressão da OA e a morfologia do quadril tende a predispor esse desgaste articular (17). Deformidades tipo came (incongruência do quadril por cabeça não esférica) e rotação interna reduzida, subcobertura do acetábulo (displasia) evidenciam maior progressão no avanço da OA. Já a deformidade em pincer (maior cobertura do acetábulo) não demonstrou resultados tão evidentes no avanço da OA do quadril comparado ao came (173). A incidência demográfica das lesões está relacionada ao padrão postural de cada indivíduo, o qual determina maior sobrecarga em determinados pontos articulares, gerando maior estresse na cartilagem (176). Isso explica em parte o porquê de alguns movimentos desencadearem mais dor, cuja experiência leva à diminuição da mobilidade (166, 173). As recomendações para o

tratamento da OA consistem em fisioterapia (analgesia e exercícios), medicações (dor) e reeducação alimentar (equilíbrio inflamatório e redução do peso).

2.8. Obesidade e OA

A obesidade é um fator de risco para o desenvolvimento da OA, devido à alteração da homeostase imunológica (macrófagos M1-M2), que causa a inflamação na articulação. A OA é uma doença multifatorial em que vários estímulos, como a carga mecânica, inflamação e desequilíbrio do reparo da lesão vão culminando na evolução da doença (177). A inflamação é um fator crítico no desenvolvimento e progressão da OA. Padrões Moleculares Associados a Patógenos (PAMPs) ou Padrões Moleculares Associados a Danos (DAMPs) podem ter um papel na desregulação do sistema imunológico na obesidade, mediante um conjunto de receptores de reconhecimento, como lipopolissacarídeos, que favorecem a condição inicial da OA (177).

Estudos vêm destacando cada vez mais a influência das adipocinas, que são as citocinas do tecido adiposo na cartilagem, a fim de compreender seu papel no desequilíbrio da homeostase articular e compreender a relação da obesidade e a OA (175). A epidemia global da obesidade é um grande preditor de risco também para as doenças cardiovasculares e metabólicas, as quais favorecem e o papel inflamatório da OA e têm influência na obesidade sarcopênica (169), que é diminuição da massa muscular esquelética associada ao acúmulo de adiposidade na musculatura (79).

O papel da inflamação na OA tornou-se mais claramente definido, com a identificação de vários mediadores inflamatórios, como citocinas, miocinas, adipocinas e lipídios associados à fisiopatologia da doença estrutural e sintomática (68), mas ainda permanece uma lacuna na compreensão da fisiopatologia da OA, o que dificulta o tratamento adequado, pois esses mecanismos fisiopatológicos do processo de OA diferem entre os indivíduos e os mecanismos na localização das articulações (163, 165).

Sabe-se que o tecido adiposo é afetado de forma local e sistêmica, reagindo com um perfil mais pró-inflamatório por macrófagos nesse tecido. Na presença de um estado de inflamação persistente, ocorrem níveis mais elevados de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1, IL-6 e TNF- α do que moléculas anti-inflamatórias, como a IL-10, IGF-1 e TGF- β , que geram o reações oxidativas e propicia um ambiente mais suscetível à degradação da cartilagem (68,

178). Quando a capacidade celular antioxidante é insuficiente para desintoxicar as espécies reativas de oxigênio, o estresse oxidativo provoca a degradação das membranas celulares, juntamente com os componentes extracelulares (proteoglicanos e colágenos), que resulta em fenótipos da OA, lançando um grande desafio que é conhecer esses fenótipos para atuar de forma preventiva e individual(163, 165). Atualmente, seis fenótipos (manifestação da doença/sinais e sintomas) e nove endótipos (substâncias químicas internas não sinalizadas ou palpadas) de OA em joelhos foram descritos, detectados em fluidos biológicos como urina (u), plasma (p), soro (s) ou fluidos sinoviais (FS), relacionados ao metabolismo da matriz, inflamação e/ou outros processos patológicos nas articulações, mas apenas dois estudos na categoria de prognóstico da doença tinham a articulação do quadril, ambos detectados no sêrum, durante a artroplastia de quadril (163, 165).

Apesar de estudos relatarem terem achado biomarcadores somente por meio do sêrum para quadril, esses biomarcadores forneceram poder preditivo adicional aos estabelecidos para OA, como idade, sexo, índice de massa corporal (IMC) e raça (163), o que pode vir a ser considerado clinicamente útil (163). Isso tudo traz uma grande vantagem para aqueles pacientes com doenças pré-existentes, já que indivíduos com OA apresentam risco aumentado tanto para mortalidade cardiovascular como por outras causas (163). Detectar esses biomarcadores e estimar essas citocinas pró-inflamatórias na articulação que irão criar um ambiente favorável para o início deste processo, por estarem presentes no líquido sinovial, torna mais promissor um tratamento mais precoce. Sabe-se que IL-6 e outros componentes pró-inflamatórios são responsáveis pela destruição progressiva da cartilagem, estimulando enzimas degradadoras da matriz das metaloproteinases presentes na cartilagem. O desequilíbrio entre destruição e remodelação na articulação e a diminuição dos precursores na formação de osteófitos contribuem para a esclerose subcondral. Esses mediadores pró-inflamatórios e fatores anabólicos, são produzidos localmente nas células articulares, sendo eles condrócitos, fibroblastos sinoviais, células de gordura periarticulares e células ósseas (osteoblastos, osteócitos, osteoclastos e células tronco mesenquimais). As citocinas são o alvo principal para a modificação da doença, porém ainda não se sabe se as citocinas que desencadeiam o processo da destruição articular ou se são envolvidas secundariamente e perpetuam o processo inflamatório (17).

Por todas essas consequências, combater o sobrepeso e a obesidade que já atinge em torno de 50% da população europeia, representando 80% de DM2 (79), ainda que o efeito como

carga axial não seja de tanta relevância na prevalência da OA de quadril, deve ser abordado pelo ponto de vista da inflamação articular. Mas, considerar seu impacto no sistema imunológico (obesidade leva resistência à insulina (RI)), articular (inflamação) e muscular (resistência anabólica muscular (RA)) deve ser cuidadosamente explicado ao indivíduo com OA de quadril, sobretudo idosos, e a repercussão de uma incidência significativa da obesidade sarcopênica (79). No entanto, a obesidade sarcopênica pode não estar associada à redução no volume ou força absoluta muscular somente pelo envelhecimento, sugerindo que a inatividade possa ser o principal fator. Refletir que o aumento relativo da massa gorda através da obesidade ou sobrepeso é maior do a perda da massa magra, mas em termos absolutos ambos alteram (179)

2.9. Efeitos da inatividade física, sedentarismo e repouso em idosos com OA

“A inatividade física é a quarta principal causa global de morte e é um dos principais contribuintes para doenças metabólicas e endócrinas” (180). Com a presença da inatividade física, o processo de envelhecimento tende a estar mais associado ao aparecimento precoce de doença e disfunções (14, 60). Essas doenças contribuem substancialmente para a mortalidade, sendo elas, doenças cardiovasculares, diabetes tipo dois, obesidade e outras condições crônicas, que são mais impactadas com a associação de fatores como avanço da idade, dieta, gênero e genética (32, 181, 182). A inatividade física leva a consequências de outras doenças, como a sarcopenia. A sarcopenia é uma doença de comprometimento do sistema musculoesquelético e tem relação direta com o repouso prolongado, sendo agravada com o envelhecimento. Em indivíduos com 80 anos ou mais, a perda de massa muscular considerável para a idade pode chegar a 50%, mas em casos que a sarcopenia se instala, essa perda alcança entre 71.8% até 89%, considerado um estado grave da doença (183, 184). A sarcopenia pode ser considerada primária quando relacionada ao envelhecimento, ou secundária quando decorrente de doenças como o câncer, acamamento prolongado ou ingestão deficiente de proteínas (185). A inatividade física interfere na resposta muscular gerando declínio na massa e arquitetura muscular, e disponibilidade da glicose como resposta (186). Um estudo realizado tendo como parâmetro a imobilização do membro superior, reportou que surgiram alterações muito rápidas e específicas para o membro inativo, como por exemplo, a eliminação de glicose em resposta à imobilização (187), porém não foi reportado os mecanismos precisos de como isso ocorreu, pois o estudo se

deu em ratos e a baixa estabilidade metabólica que os roedores apresentam não se sustentou para tentar explicar tais fatos sobre os efeitos da inatividade em humanos.

O repouso no leito é um determinante da inatividade física, demonstrado com uma redução na massa muscular esquelética em diferentes graus, força e sensibilidade à insulina de todo o corpo, efeito já observado após sete dias (187). A imobilização do membro inferior, mesmo em suspensão, permite a execução das atividades de vida diárias, o que proporciona adaptações musculares ao membro imobilizado semelhante àsquelas induzidas pelo repouso no leito, permitindo que os efeitos localizados da inatividade física sejam estudados e comparados ao outro membro, quando possível (186). Estudos envolvendo a redução na contagem diária de passos é um modelo mais realista para o estado de vida livre, que demonstraram reduções na massa muscular (diminuição de síntese proteica) pós-prandial e sensibilidade à insulina após 14 dias de <1500 passos por dia (186).

Para avaliar a perda de força, um estudo selecionou jovens e os submetem ao envelhecimento fisiológico, o deixando imóvel ou inativo (modelos de inatividade física como a contagem reduzida de passos ou imobilização) e observaram os declínios na massa muscular e na força atribuídos ao envelhecimento (186). O que se observou após duas semanas de imobilização total da perna, foi um declínio de -4,7% na massa magra do quadríceps e a uma redução de -27% na força isométrica. Os autores também relataram uma diminuição na proporção de fibras IIa (186), ou seja, as fibras de contração rápida e apresentaram um número pequeno de mitocôndrias em sua composição(188). A imobilização e a inatividade demonstraram induzir déficits na absorção de glicose no corpo inteiro, porém, para um estudo observado em captação de glicose total somente nas pernas (realizado em jovem saudável), houve declínio na diminuição da captação de glicose após sete dias de repouso no leito, sendo que o maior declínio foi nas pernas. Conclui-se que a redução na contração muscular conduz a alterações celulares e moleculares, como a diminuição do número ou função mitocondrial, e subsequentes alterações no metabolismo (188).

2.10. Comorbidades, limitações e dor em pacientes com OA de quadril

O envelhecimento acelera as morbidades, e a oportunidade em desacelerar ao impor intervenções terapêuticas, como o estilo de vida, prevê a manutenção da homeostase e respostas adequadas ao estresse (189). No entanto, envelhecer é o principal fator de risco para a maioria

das doenças crônicas, que aceleram o envelhecimento biológico (190). A associação de comorbidades crônicas são comuns em indivíduos com OA. Estima-se que 59 a 87% das pessoas com OA tenham pelo menos uma outra condição crônica. Em média, as pessoas com OA têm associação com 2,6 comorbidades moderadas a graves (23), 31% têm cinco ou mais outras condições crônicas (34-36), e essas condições têm um impacto importante na progressão da OA de quadril, pois a dor que é uma queixa comum desta doença, provoca uma diminuição das atividades diárias, muitas vezes adotando-se um comportamento mais sedentário (32). Em particular, a obesidade abdominal (aumento da circunferência da cintura) e a síndrome metabólica (obesidade, diabetes, hipertensão e dislipidemia) são mais comuns em pessoas com OA do que em indivíduos de controle (63% vs. 38% e 59% vs. 0,23%, respectivamente) (84, 177, 191). Os números de comorbidades adquiridas comumente aumentam com a idade, e esse padrão comportamental de inatividade por dor, repercute em comprometimentos da funcionalidade e pode vir a desenvolver sarcopenia (190). Esse ciclo não cessa, pois, uma vez instalada a sarcopenia, o risco de adquirir ou acentuar as comorbidades pode aumentar significativamente devido ao declínio da atividade física (192).

Enfatizar benefícios dos exercícios, tanto para a OA como para as comorbidades, monitoramentos supervisionados, se necessário, ou auto monitorável, como criação de metas e alinhamento com as expectativas individuais do paciente, propondo independência e realização pessoal (15, 50, 193). Portanto, promover a interação entre as características intrínsecas de um indivíduo, através de prescrições de saúde, são cruciais para alcançar a trajetória ótima de envelhecimento, a fim de manter uma boa capacidade funcional ao longo da vida (70, 194).

2.11. Recomendações para osteoartrite do quadril

A evidência traz que o exercício melhora a dor em 6% e melhora da função física em 5% (usando o WOMAC Osteoarthritis Index (*Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index*)) (195). De acordo como GRADE (*The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) (149) a recomendação (moderada) para idosos, com osteoartrite, é o encorajamento da prática de atividade física para melhora da função física, dor e qualidade de vida (149, 196). Já as diretrizes OARSI, de 2019, para OA de joelho, quadril e poliarticular são abrangentes e mais centradas no paciente e fornecem uma ferramenta útil aos profissionais da saúde a fim de facilitar decisões de tratamento individualizadas em relação ao manejo da OA (figura 3) (156).

RECOMENDAÇÕES	OARSI	
TRATAMENTOS NÃO FARMACOLÓGICOS	JOELHO	QUADRIL
Perda de peso		
Educação da doença e auto manejo		
Exercício físico		
Treino de equilíbrio		
Yoga		
Tai Chi		
Terapia cognitiva		
Acupuntura		
Analgesia		
 Forte recomendação	 Recomendação condicional contra	 Inconclusiva
 Recomendação condicional	 Forte recomendação contra	

Figura 3 - Recomendações para OA de quadril - OARSI Guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2019.

Vale ressaltar que a forte recomendação como tratamento para osteoartrite é a educação sobre a doença, ou seja, o paciente ter o entendimento de como lidar com a OA (196). A inclusão de programas estruturados de exercícios de fortalecimento, aeróbicos e de equilíbrio (atividade multicomponente) e exercícios que integram mente-corpo têm sido amplamente abordados em estudos, como Tai Chi ou Yoga (156). Os programas de autogestão também são recomendados condicionalmente para pacientes em todos os subgrupos de comorbidade, incluindo a terapia cognitivo-comportamental apenas para pacientes com dor generalizada e/ou depressão.

O controle de peso, do ponto de vista de sobrecarga articular, não foi recomendado para indivíduos com OA de quadril de qualquer subgrupo de comorbidade devido à falta de evidência direta de sua eficácia especificamente para sintomas de OA de quadril, mas prevalece a recomendação de cuidados com peso e alimentação, para melhorar a condição inflamatória da doença. Na abordagem sobre a educação da doença, deve-se alertar que a progressão nem sempre é só evolutiva. Assim, ouvir as possíveis limitações, que possam ser barreiras para o paciente na implementação dos exercícios, é de suma importância para que as metas sejam alcançadas progressivamente, respeitando as suas crenças e individualidade. Deve-se desmistificar a percepção de medo do movimento (cinesiofobia) e dor, enfatizando que a prescrição de exercícios para OA tem recomendação definida quanto à intensidade se mostrando efetiva a recomendação de atividade leve a moderada.

Os benefícios na cartilagem têm se mostrado notórios quando mantidos nessa intensidade, e a carga interna da articulação do quadril em situações de movimento, tem sido calculada com percentuais do peso do corpo. O exercício com menor carga intra-articular é o pedalar, que gera 0.5x do peso do corpo de sobrecarga na postura da bicicleta vertical, gerando segurança ao ser prescrito em qualquer etapa da OA até pós-cirúrgico imediato (197). O ato de pedalar tem o benefício da melhora da mobilidade, e possibilidade de manutenção ou evolução dos exercícios tanto aeróbicos quanto de endurance, gerando aumento na resposta muscular, porém sem impacto articular (197, 198). Esse benefício se refere também aos ajustes de intensidade, biomecânicos, e de acordo com a antropometria de cada indivíduo, e os exercícios na bicicleta são sustentados em estudos pela sua contribuição no controle de doenças crônicas, obesidade e saúde mental (197, 198). No entanto, não há evidência nível 1A de quais são os exercícios mais benéficos durante o curso do desenvolvimento da OA, apenas direcionamentos quanto à intensidade (199).

Contudo, quando a abordagem conservadora adequada se esgota e há impacto na qualidade de vida, dor, limitações importantes, a recomendação é a artroplastia total de quadril (ATQ) (145, 173, 200, 201). Embora seja uma cirurgia segura e de grande sucesso e satisfação pelos pacientes, é uma cirurgia eletiva que deve ser programada (202).

2.12. Artroplastia Total de Quadril

A artroplastia total de quadril (ATQ) é uma cirurgia que visa a substituição da articulação do quadril, componente acetabular e femoral. A ATQ fornece resultados muito satisfatórios aos pacientes que sofrem de OA de quadril, como o alívio da dor, restauração da função articular e qualidade de vida (203).

A escolha pelo material dos implantes depende do perfil de cada paciente e em algumas situações, dos custos com a escolha do material usado. Há várias opções de pares tribológicos, indicados para cada caso, ou modelo padrão disponível. As vias de acesso cirúrgico são realizadas pela preferência e experiência do cirurgião, e são de importante conhecimento para a fase da reabilitação, pois alguns cuidados são mais requeridos a partir da via de acesso escolhida. A ATQ é indicação padrão ouro na OA de fase avançada (G III-IV), com dor persistente, impacto na qualidade de vida e falha dos tratamentos conservadores (141). A ATQ tem contribuído mundialmente na qualidade de vida, com satisfação no requisito redução da dor e mobilidade, motivo pelo qual passou a ser considerada cirurgia do século (202). O momento ideal da cirurgia é discutível, mas um estudo realizado a partir de um questionário respondido por 147 cirurgiões de quadril na Alemanha, foi desenvolvido a fim de estabelecer quando decidir pela cirurgia. Esse questionário era composto dos parâmetros dos pacientes, como a dor, limitação de movimento, limitação para caminhar, custo com a doença (pontos considerados como mais importantes) e classificação de KL no mínimo III (204). Fatores importantes também considerados neste estudo foram sobre infecções recentes, infiltrações com tempo inferior a seis meses, número de comorbidades associadas, se estava fazendo fisioterapia e necessitando tomar medicamentos (204). O interessante desse estudo foi o papel central do paciente no tratamento multidisciplinar, que constava desde a avaliação, monitoramento do indivíduo desde o diagnóstico de OA, o custo que ele tinha com doença, os exercícios físicos prescritos, controle das comorbidades (fator que poderia ser uma contraindicação naquele

momento) e as orientações para os fatores de risco modificáveis(204), passando a ser cuidado por essa equipe de profissionais.

Uma vez estabelecida a indicação da cirurgia (204), a função física do paciente com OA de quadril deve ser avaliada, assim como toda a orientação no pó cirúrgico (49). A manutenção da força muscular prévia à cirurgia torna-se relevante ao ser considerada a saúde integral do paciente e comorbidades associadas próprias do idoso devido aos benefícios de uma melhor condição física antes de ir para a cirurgia, visto que a possibilidade de uma eventual necessidade de um repouso mais prolongado no idoso (considerando uma média de quatro dias) após uma intervenção cirúrgica desse porte acelera ainda mais o processo de atrofia localizada do segmento operado. As recomendações ortopédicas no pós-operatório, são a mobilização dos membros inferiores e a deambulação precoce, a fim de minimizar a atrofia muscular, estímulo da fixação da prótese no canal medular do fêmur e prevenir a estase vascular (trombose) (42). A diminuição dos déficits funcionais pré-operatórios, condição comum na OA avançada, propiciam uma condição pós-operatória melhor e mais ativa, minimizando as complicações cardiometabólicas e pulmonares, níveis de glicemia, perfil lipídico e riscos de trombose (17).

O número de artroplastias realizadas no mundo são bem expressivas, e autores concluem que o número dessas intervenções deva aumentar significativamente até 2040, numa projeção de 27% (205). Quanto à cirurgia, as técnicas estão cada vez menos invasivas, componentes mais aperfeiçoados no intuito de diminuição do desgaste do material e consequente aumento da durabilidade da prótese, associado à uma boa experiência do cirurgião. Segundo as análises de pós-cirurgia relatadas por pacientes, a funcionalidade evolui bem (206), com ausência da dor , e as atividades de vida diária reestabelecidas à medida que a reabilitação avança (199). Outros estudos referem que a satisfação após a cirurgia possa ser menor quando a funcionalidade não se restabeleça dentro do prazo de três meses, tendendo a piores resultados, mas que podem melhorar com a reabilitação, pois a não adesão ao tratamento pode ser um dos fatores de insatisfação a longo prazo também (194). O processo de reabilitação deve se adequar à técnica cirúrgica, considerando possíveis intercorrências cirúrgicas, porém o apoio mesmo que parcial deve ser estimulado, pois a carga axial é eficaz para a osteointegração (interface osso-prótese), melhora da fixação da prótese e da densidade óssea (207). No entanto, requer cuidados com movimentos, que promovam forças de torção e inclinação no implante, que serem evitados pelo paciente, por chance de deslocamentos ou perda asséptica da prótese (soltura de um ou dois componentes do osso sem relação com infecção) (199).

A musculatura do glúteo médio, uma das mais estudadas em pós-operatório de quadril, deve ser estimulada progressivamente durante toda a fase de reabilitação. É uma musculatura essencial na estabilização da marcha, fator de extrema importância para assegurar a estabilidade do quadril (199). A melhor forma de trabalhar essa musculatura é na posição neutra (Trendelemburg), pois à medida que vai flexionando, o estímulo da função muscular dessa musculatura muda, exigindo um bom conhecimento biomecânico para progredir adequadamente (208).

O reestabelecimento da força muscular é imprescindível para o sucesso da cirurgia, função da marcha e proximidade com a qualidade articular para as atividades diárias ou esportivas pré-existentes adaptadas (199, 207). A Sociedade Internacional de Pesquisa em OA (OARSI) faz uma recomendação consensual de testes de função física em indivíduos diagnosticados com osteoartrite (OA) de quadril ou joelho e após artroplastia (209). A função física é a capacidade de “se movimentar” e “realizar atividades diárias”, classificadas como atividade pelo modelo de Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) da OMS (209).

Ainda não há um consenso sobre o momento ideal da artroplastia, mas pacientes com melhor função no pré-operatório parecem atingir melhores níveis funcionais pós-operatórios (194). Considerar a idade como um fator de risco independente para complicações pós-operatórias em idosos, devem ser contabilizadas para minimizar insucessos nesse grupo vulnerável de pacientes, a fim de desenvolver medidas adequadas (40, 135). Em suma, a grande finalidade da ATQ é alívio da dor e restauração da mobilidade articular do quadril. Futuras diretrizes são cirurgias assistidas por Inteligência Artificial (IA) assim como a robótica (205).

3. JUSTIFICATIVA

Até o momento, a OA não tem cura, causa dor, altera a funcionalidade e a qualidade de vida. São 595 milhões de indivíduos diagnosticados com OA atualmente, 25% apresentam restrição nas AVD's e 80% têm alguma limitação de movimento. A atividade física leve a moderada é indicação para os sintomas da dor na OA, e alguns estudos já sugerem que o exercício aumenta o controle e estabilização do quadro inflamatório da doença (145).

As recomendações pelo Guia da Sociedade Internacional de Pesquisa em Osteoartrite (Guidelines Osteoarthritis Research Society International - OARSI) são: educação, exercício e redução de peso, sendo esta última a recomendação mais atual inserido no manejo da OA de

quadril, que de modo geral visa contribuir com a homeostase do processo inflamatório (1)(156, 210). Entretanto, a adesão dessas recomendações é baixa, apenas 29% relatam praticar exercícios ou ir à fisioterapia, e 46% se comprometem a perder peso (145). O profissional prescritor no tratamento da OA de quadril, deve buscar um conhecimento atual com a prática baseada em evidências, para que promova a adesão desses indivíduos ao tratamento por terapia por exercício como tratamento de primeira linha, conforme recomendado nas diretrizes da OA de quadril (4).

A fim de dar suporte às evidências sobre a saúde integral do paciente, buscou-se analisar o papel da inatividade física e das comorbidades associadas e agravadas por ela, nos parâmetros de funcionalidade e força em uma população bem definida de idosos com OA de quadril.

4. OBJETIVO GERAL

Descrever as associações da inatividade física e doenças crônicas com a funcionalidade em uma população bem definida de idosos europeus com OA de quadril.

4.1 Objetivos Específicos

- Verificar os efeitos da inatividade física em pacientes com osteoartrite de quadril relacionado à saúde cardiometabólica;
- Descrever a epidemiologia da osteoartrite de quadril em idosos europeus.

5. METODOLOGIA

O estudo da associação entre inatividade física e comorbidades com funcionalidade em idosos com OA é um estudo observacional transversal, em idosos acima de 60 anos, com diagnóstico de osteoartrite de quadril. Foi analisado o SHARE (The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), que é uma infraestrutura de pesquisa para estudar os efeitos das

políticas de saúde, sociais, econômicas e ambientais ao longo da vida dos cidadãos europeus, e atualmente de países de outros continentes, onde as informações sobre o método e periodicidade constam no anexo 11. O SHARE é o maior estudo pan-europeu de ciências sociais que fornece microdados longitudinais internacionalmente comparáveis que permitem percepções nos campos da saúde pública e das condições de vida socioeconômicas de indivíduos europeus. De 2004 até hoje, foram realizadas 530.000 entrevistas em profundidade com 140.000 pessoas com 50 anos ou mais de 28 países europeus e Israel, sendo essas entrevistas realizadas a cada dois anos por profissionais sistematicamente treinados. Até pouco tempo, ainda em 2023, o SHARE foi coordenado no Munich Centre for the Economics of Aging (MEA), e atualmente o SHARE encontrou um lar no recém-fundado SHARE BERLIN Institute, em Berlim, Alemanha, onde é coordenado centralmente. Esse banco de dados foi escolhido por ter um impacto global, pois não apenas cobre todos os países membros da União Europeia de maneira estritamente harmonizada, mas também está inserido em uma rede de estudos irmãos em todo o mundo, das Américas ao Leste Asiático. Atualmente o SHARE tem inúmeros estudos publicados e disponibiliza dados para pesquisadores que desejem explorar um tema tão importante quanto o processo de como a população está envelhecendo. Devido à robustez desse banco de dados ao longo do envelhecimento e o coorientador dessa pesquisa ser um dos profissionais certificados do SHARE, este banco de dados foi disponibilizado e eleito como representante da investigação da OA de quadril e suas associações com a saúde, sendo adaptado a estimativa brasileira de idosos, o qual foram inseridos participantes a partir de 60 anos. As variáveis foram coletadas por profissionais treinados a cada onda (2 em 2 anos), coletando os dados nas residências dos entrevistados por questionários e por testes realizados.

A análise transversal do SHARE, que é um estudo de coorte prospectivo multinacional, teve como objetivo estudar os efeitos do envelhecimento em indivíduos de várias origens sociais e culturais na Europa. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Sociedade Max Planck e implementações dos países pelos respectivos comitês de ética ou conselhos institucionais de revisão. O Projeto SHARE respeita a Declaração de Helsinque, quanto ao anonimato dos participantes; consentimento informado para participação no estudo foi obtido de todos os participantes e/ou seus responsáveis legais. Mais detalhes sobre procedimentos de amostragem, coleta de dados e outros aspectos metodológicos podem ser encontrados no site (www.share-project.org) (211). Foram incluídos todos os domicílios com pelo menos um membro nascido em 1954, ou antes, e aqueles que falavam a língua oficial do país. Os vetores de calibração foram dois subgrupos de gênero e idade (60-79 e 80-100) (19).

Foram incluídos todos os idosos acima de 60 anos, a fim de estimar dados a serem aplicados a população brasileira, com diagnóstico de OA e que referiam dor no quadril (figura 4). Esta pesquisa foi constituída de questionários relacionados à saúde, envelhecimento e aposentadoria na Europa, além de avaliações físicas realizadas em casa por pessoal treinado. O SHARE realizou treinamento padronizado e específico dos avaliadores antes que estes fossem às casas dos entrevistados. O estudo SHARE teve seu início em 2004, (a primeira onda) e foi sendo repetida a cada dois anos, com a inclusão de novos participantes, países e outras variáveis (22). Atualmente completou-se a onda oito, porém foi selecionada a onda cinco, realizada em 2013, entre marco e novembro, sendo esta a onda escolhida por conter as variáveis de funcionalidade e força que correspondessem a OA de quadril e que pudessem responder a pergunta desta pesquisa (25).

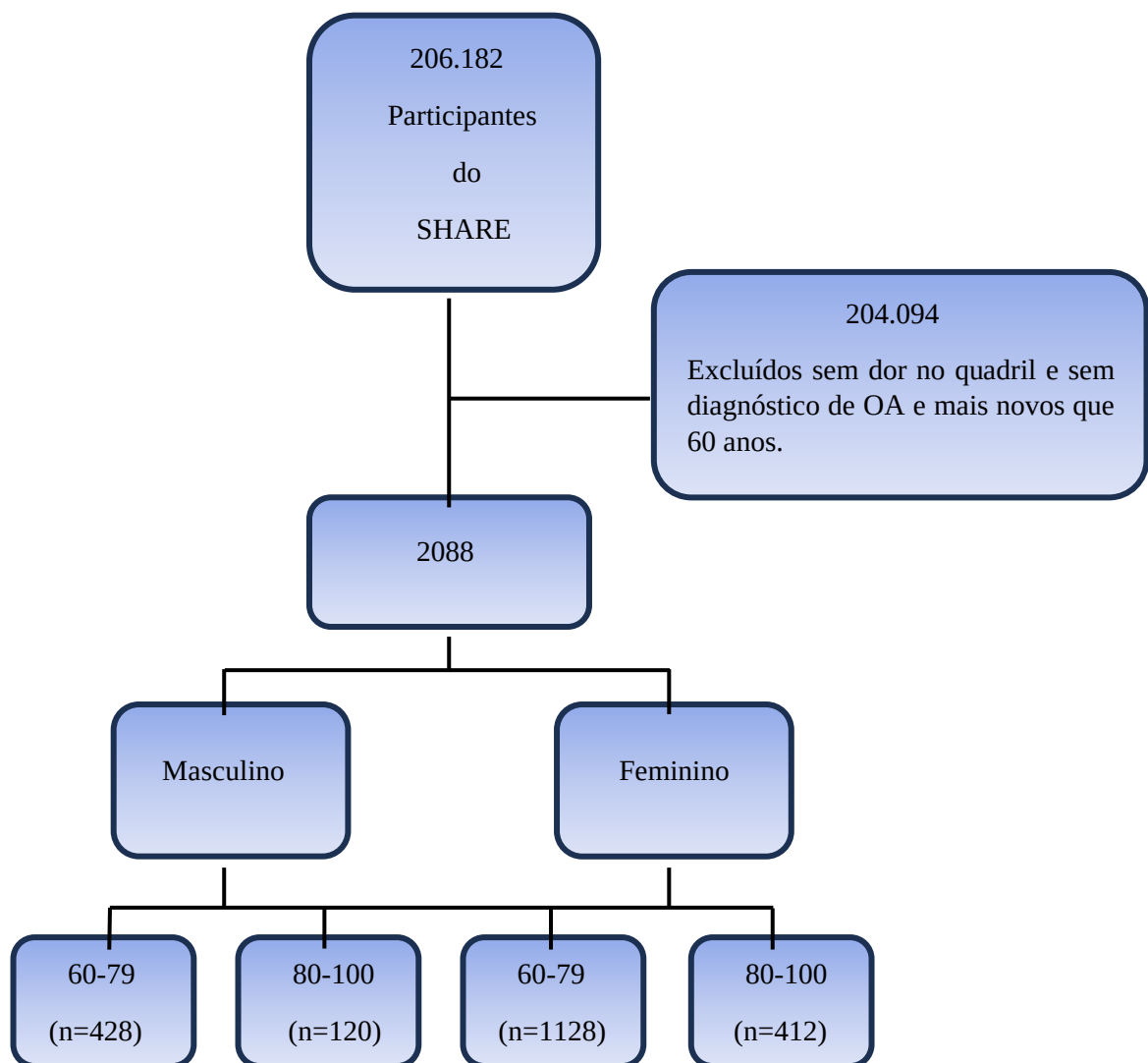


Figura 4 – Fluxograma dos participantes incluídos do SHARE

As variáveis de exposição foram gênero (masculino e feminino), inatividade física e o número de doenças crônicas (1, 2–4 ou ≥ 5), a partir das 14 doenças crônicas da base de dados: hipertensão, colesterol alto, acidente vascular cerebral, doença cerebrovascular, diabetes, doença pulmonar crônica, asma, artrite, osteoporose, câncer, úlcera, doença de Parkinson, catarata e fratura de quadril e fêmur. O número de comorbidades foram relatadas através de questionário e definida categoricamente como a coexistência um, mais que duas a quatro ou mais que cinco condições crônicas (28, 29). A atividade física foi questionada como 'frequência de atividade física moderada' (como jardinagem, limpar o carro, fazer uma caminhada) e 'atividade física vigorosa' (esportes, tarefas domésticas pesadas, um trabalho envolvendo trabalho físico) usando as perguntas do inglês Estudo ELSA. Dados gerais do SHARE avaliaram como baixa atividade física, atividade física nem vigorosa nem moderada, considerando inativos fisicamente, por não praticar nenhuma atividade física moderada ou vigorosa. A partir da interpretação de baixa atividade física pelo SHARE, a variável inatividade física foi definida como um baixo nível de AF ou autorrelato de AF nunca moderada ou vigorosa (28).

As covariáveis foram fumo, álcool, índice de massa corporal (IMC), histórico de infarto, hipertensão, nível de colesterol, AVC (acidente vascular cerebral), diabetes, nível de escolaridade (anos) e depressão.

Sobre a variável tabagismo foram considerados cigarros, charutos, cigarrilhas, cachimbo, e foram perguntadas pelos avaliadores tendo como respostas, “já fumei pelo menos por um ano”, “fumar atualmente”, “ter parado de fumar” e “número de cigarros / cachimbos fumados”.

O consumo de álcool foi questionado pelos avaliadores e tendo as opções de resposta a “frequência de consumo de bebidas alcoólicas (incluído as bebidas cerveja, sidra, vinho, destilados ou coquetéis) nos últimos seis meses” e a frequência considerada se mais de duas bebidas por vez.

Altura e peso autorreferidos foram usados para calcular o índice de massa corporal (IMC, peso (kg) dividido pelo quadrado da altura (m^2), IMC (kg/m^2). IMC igual ou superior a 30 foi utilizado pelo SHARE como limite para obesidade (Organização Mundial da Saúde 2000), mas também o ponto de corte de 25-29,9 para sobrepeso e de 25+ para sobrepeso / obesidade. O

índice de massa corporal (IMC) foi classificado na análise como normal, sobrepeso ou obeso, de acordo com as categorias apresentadas pela OMS: baixo peso (18,5), normal (18,5–24,9). As classificações “baixo peso” e “normal” foram agrupadas na análise por ter apenas 33 indivíduos na primeira categoria (baixo peso).

A variável nível de escolaridade foi classificada como anos de estudo, perguntada a cada participante. O nível de anos de estudo foi 9 ($\pm$ 4,4), sendo que abaixo desse tempo foi considerado como baixo nível de escolaridade e acima de 9 anos como níveis mais elevados na sua certificação ou formação. A Classificação Internacional de Educação Básica (ISCED) é um código estatístico de comparações nacionais e internacionais mantidas pela UNESCO. O SHARE usou esses códigos através do critério de duração dos programas educacionais para sua classificação e usou o ISCED que organizado hierarquicamente em níveis educacionais para critérios a partir de anos de educação básica. Esses resultados não apresentaram associação para os desfechos funcionais.

A variável depressão foi mensurada pelo Euro D, um questionário de saúde mental que compunha uma escala através de um número de sintomas (depressão, pessimismo, tendências suicidas, culpa, sono, interesse, irritabilidade, apetite, fadiga, concentração, prazer, choro), sendo considerado como tendo depressão Euro D=4-12 respostas sim para os sintomas perguntados e não tendo depressão Euro D $\leq$ 3 respostas. A escala EURO-D (212) foi originalmente desenvolvida em um esforço para derivar uma escala comum de sintomas de depressão a partir de vários instrumentos sobre depressão tardia usados em diferentes países europeus. A escala resultante consiste nos seguintes itens: depressão, pessimismo, ideação suicida, culpa, sono, interesse, irritabilidade, apetite, fadiga, concentração (na leitura ou no entretenimento), prazer e choro. A pontuação máxima que um respondente pode obter é 12 “muito deprimido” e a pontuação mínima é 0 “não deprimido”. A obtenção de uma pontuação na escala de 4 ou superior é categorizada como “caso de depressão” e uma pontuação na escala abaixo de 4 como “não deprimido”. A variável gerada eurodcat é igual a 1 se a pontuação da escala for 4 ou superior, ou seja, casos de depressão.

As variáveis de desfecho foram: teste de levantar-se da cadeira 5x(TLC5), considerando-se “completa” (realiza 5 repetições em 60 segundos), ou “não completa” (não realiza as 5 repetições ou precisa de auxílio com os braços para completar) (2). Esse teste consiste em avaliar a força de membros inferiores, e o avaliado deve estar sentado numa cadeira, e esta deverá estar encostada na parede e ter uma altura média de 60 cm (joelhos devem estar

flexionados confortavelmente na cadeira). O teste deve ser solicitado com os membros superiores cruzados no peito e durante a execução das repetições, não deverá descruzar os braços.

O teste de preensão manual (TPM) realizado para avaliar força considerou como ponte de corte, força inferior a 16 kg para mulheres e a 27 kg para homens (11). O TPM foi estimado em quilogramas por meio de um dinamômetro portátil (Smedley, S dinamômetro, TTM, Tóquio, 100 kg). Os participantes receberam instruções de acordo com os protocolos de mensuração da TPM e foram autorizados a manusear o dinamômetro duas vezes em cada mão. Eles foram instruídos a permanecerem sentados com o braço encostado ao tronco e os cotovelos fletidos a 90°. O valor final do TPM foi definido como a força máxima da medida para ambas as mãos.

A variável dificuldade em calçar sapatos e meias (14), assim como a variável de dificuldade de levantar-se da cadeira após longos períodos sentados, foram respondidas pelos entrevistados como, consegue ou não, para cada variável, através de questionário (12, 13).

Embora SHARE inclua apenas a população não institucionalizada, cerca de 10% do estudo total relatam ter uma ou mais limitações nas atividades da vida diária.

5.1. SHARE – medidas de funcionalidade

A variável “doenças crônicas” na base de dados foi autorreferida. As doenças crônicas mais comumente relatadas foram artrite, diabetes e doenças cardíacas; muitos entrevistados também relataram hipertensão e colesterol alto, que são importantes fatores de risco para doenças cardíacas e outros problemas do sistema cardiovascular.

Os sintomas mais comumente relatados foram dor. Limitações de mobilidade (por exemplo, subir escadas, inclinar-se e ajoelhar-se) são comuns e encontradas em até um terço da população. Embora o SHARE inclua apenas a população não institucionalizada, cerca de 10% relatam uma ou mais limitações nas atividades da vida diária.

As variáveis ficaram classificadas como dicotômicas e categóricas. As dicotômicas foram: fumante (s ou n); Nível de AF (inativo ou ativo); História de infarto (s ou n); Hipertensão (s ou n); Hipercolesterolemia (s ou n); AVC (s ou n); Diabetes (s ou n); Depressão (s ou n). As variáveis categóricas foram: Álcool (1-2 vezes ao mês; 1-2 vezes na semana;

quase todos os dias); IMC (normal, sobrepeso, obeso); Número de doenças crônicas (1; 2-4; 5 ou mais); Anos de estudo/ educação (média de anos).

As variáveis de funcionalidade foram TLC5 (s ou n), TPM (<16 e <27), dificuldade para calçar meias e sapatos (s ou n) e dificuldade para levantar-se da cadeira (s ou n).

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp. Released 2020, Versão 27.0, Armonk, NY). Essas análises foram realizadas por gênero masculino e feminino e grupos etários – de 60 a 79 e 80 a 100 anos. O teste exato de Fisher ou o teste do qui-quadrado foi usado e a significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$.

Modelos univariados foram criados usando as seguintes variáveis: resultados de TLC5, TPM, dificuldade em calçar sapatos e meias e levantar-se da cadeira após ficar sentado por longos períodos, tabagismo, consumo de álcool, IMC, histórico de infarto do miocárdio, hipertensão, colesterol alto, acidente vascular cerebral, diabetes, número de doenças crônicas e níveis de AF.

Posteriormente, foram construídos modelos logísticos multivariados. Odds Ratio (OR) e intervalos de confiança (IC) de 95% foram calculados, considerando os pontos de corte de baixo desempenho nos testes de força, funcionalidade e mobilidade como dependentes. A inatividade física, número de doenças crônicas, IMC e gênero, calculados como variáveis de exposição.

7. RESULTADOS

Physical inactivity and comorbidities are determinants of lower functionality in older adults with hip osteoarthritis: an observational study using data from the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe

Graziella Martins de Vasconcellos de Mello¹ ORCID: 000-0002-5904-5882; Fernando Tadeu Trevisan Frajácómo² ORCID: 0000-0002-3872-7067; Ariele B Haagsma¹ ORCID: 0000-0001-7602-7953; Dyego LB Souza³ ORCID: 0000-0001-8426-3120; Vanessa Barbosa de Oliveira¹ ORCID: 0000-0001-7950-3302; Márcia Olandoski, PhD¹ ORCID: 0000-0002-0979-3604; Javier Jerez-Roig^{4*} ORCID: 0000-0002-1968-4452; Cristina P Baena, PhD^{1,5} ORCID: 0000-0002-5822-6622

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Paraná, Curitiba, Brazil

² Centro Universitário Estácio, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

⁴ University of Vic – Central University of Catalonia, Barcelona, Spain

⁵ Hospital Marcelino Champagnat, Paraná, Curitiba, Brazil

Running title – Determinants of functionality in older individuals with hip osteoarthritis

DECLARATIONS

Funding: This work was supported by *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) nº 88887.309822/2018-00, which did not have any role in the study aside from funding.

Conflicts of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Objective: To investigate the association between physical activity (PA) levels and comorbidities through handgrip strength (HGS), chair-stand test (CST) results, and difficulty getting dressed, including shoes or socks, and getting up from the chair after long periods of sitting among older adults with hip pain diagnosed with osteoarthritis (OA) of the hip.

Methods: We analyzed Wave 5 of the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe. We analyzed two age groups of individuals diagnosed with hip OA: 60 to 79 and 80 to 100 years old. Univariate and multivariate logistic models were constructed considering the low performance cutoff points in strength, functioning and mobility tests as dependent variables, and physical inactivity, number of chronic diseases, body mass index (BMI), gender, education and depression as exposure variables.

Results: 2,088 participants (mean age 73.1 ± 8.5 years) were included. The majority (89.3%) reported having two or more chronic diseases, with hypertension being the most prevalent. Participants were mostly overweight or obese (69.8%); however, two out of three (75%) participants reported moderate to vigorous daily activity. Physical inactivity (25%) was significantly and independently associated with lower levels of strength and functionality in the 80-100 years group OR 7.13 (CI 95% 2.24-22.71) and OR 2.98 (CI 95% 1.79-4.95) respectively ($p < 0.05$ for both) and low mobility in both age groups OR 3.64 (CI 95% 2.67-4.95) and OR 3.43 (CI 95% 2.21-5.22) respectively ($p < 0.05$ for both). Having five or more chronic diseases was significantly associated with lower levels of strength and functionality in both groups ($p < 0.05$ for all tests). Having five or more chronic diseases was significantly associated with disability in individuals with hip OA subgroup 60-79 years ($p < 0.05$).

Conclusions: Low levels of PA and chronic conditions are significantly associated with reduced functioning in individuals aged >60 years with symptomatic hip OA, especially in the 80 to 100 years subgroup. These findings are important for stakeholders to maintain adequate levels of PA in older individuals despite their hip OA diagnoses.

Keywords: Motor activity, Muscle strength, Grip strength, Hip osteoarthritis, Functioning, Elderly/individuals, Chronic diseases.

Significance & Innovation

- Our study significantly adds to the existing body of knowledge regarding the prominent role of physical activity as an intervention for managing hip osteoarthritis.
- By emphasizing the importance of physical activity, our research sheds light on its potential to positively impact the management of chronic diseases, including osteoarthritis, in conjunction with other conditions such as cardiovascular disease and diabetes.
- Furthermore, our study underscores the significance of physical activity in addressing the detrimental effects of obesity, a known risk factor for hip osteoarthritis, by promoting both inflammatory and biomechanical control.
- Lastly, our research highlights the crucial role of physical activity in mitigating the adverse effects of aging, particularly when coupled with hip osteoarthritis, to minimize the decline in muscle strength and functioning.

Introduction

Osteoarthritis (OA) is the most common source of pain and disability in the elderly population, according to data from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA) (1). It is estimated that 528 million people live with symptomatic knee or hip OA (3.8% of the world's population) (1), twice as many women as men (2). OA criteria vary depending on the methodology adopted based on self-report, clinical report and/or radiological imaging (3). Given the discrepancy between radiographic and clinical findings, clinical presentation and patient-reported symptoms, including pain, morning stiffness, and

groin pain, provide important diagnostic information (4) and have been included as key components in clinical and epidemiological studies (5).

Movement limitation is prevalent in people with OA, and one in four individuals over 60 years of age with OA cannot perform normal daily activities, such as getting dressed, getting up from a chair or walking with speed (6). Rooji et al, 2016 included 15 longitudinal studies in a systematic review with meta-analysis to investigate predictors of physical function and pain in patients with hip OA (7). Higher comorbidities and lower vitality were strong predictors of self-reported physical functioning, while predictors for performance-based functioning such as rising from a chair, muscle strength or walking speed were inconsistent. Different categories of modifiable risk factors influence the course of pain and physical functioning in people with OA, including obesity, comorbidities, physical inactivity, and biomechanical factors (8). Thus, despite the clear impact of OA on disability, particularly in the elderly population (9), it is uncertain whether each modifiable risk factor contributes to performance-based physical functioning.

Different studies support that exercise, including weight loss and education, are the foundation for pain control and improve functional outcomes for people with OA(15, 48, 50, 213-215) . Furthermore, it is well established that higher levels of physical activity are inversely associated with comorbidity in individuals with hip/knee OA (10, 11), but the link between physical activity and function objective physics analysis is vague. A recent systematic review with meta-analysis, including 32 randomized controlled trials, suggested that pre or postoperative exercise interventions were not associated with self-reported physical function in people with hip OA (12). On the other hand, a comprehensive review of 261 studies indicated a strong association between physical activity and self-reported physical function (13). However, none of them associated physical activity levels with performance-based functioning, a better predictor of daily disability in people diagnosed with lower-body OA (14). A large-scale cross-sectional study using data from people with knee and hip OA in primary care in Denmark (mean age 65.9 years) indicated an inverse link between long-term comorbidity with levels of physical activity and performance-based function (15).

Population-based studies are relevant to unravel the link between physical activity, comorbidities and physical functioning, since most observations of OA and disability were provided by cross-sectional and longitudinal studies in community-dwelling elderly affected by OA, not representing the general population (16). So far, there is no population-based study evaluating the association between physical activity and comorbidities with objective physical function in elderly people with hip OA. Based on these considerations, the objectives of this study were to associate physical activity levels and comorbidities with performance-based functioning and regular daily activities using data from the European Health, Aging and Retirement Survey with symptomatic hip OA stratified over two groups, 60 -79 and 80-100 years.

Methods

The cross-sectional analysis of the Survey of Health, Aging and Retirement (SHARE), which is a multinational prospective survey, aimed to study the effects of aging on individuals from various social and cultural backgrounds in Europe. It has been approved by the Ethics Committee of the Max Planck Society and country implementations by the respective ethics committees or institutional review boards. The SHARE Project respects the Declaration of Helsinki regarding the anonymity of participants; Informed consent for participation in the study was obtained from all participants and/or their legal guardians. More details on sampling procedures, data collection and other methodological aspects can be found elsewhere (www.share-project.org)(17). All households with at least one member born in 1954 or earlier and those who spoke the country's official language were included. Calibration vectors were two gender and age subgroups (60-79 and 80-100). This survey consisted of questionnaires related to health, aging and retirement in Europe, and physical assessments were carried out at home by trained personnel. SHARE conducted specific training before the evaluators went to the respondents' homes

before each wave. This survey began in 2004 (the first wave) and was repeated every two years, with new participants, countries, and other variables added each year (18).

Among the 206,182 individuals selected, 155,650 and 48,444 individuals were excluded because they were younger than 60 years and did not have hip pain or a diagnosis of OA, respectively (Figure 1). Individuals aged ≥ 60 years (19, 20) presenting with hip pain and OA were included. "OA" and "hip pain" were considered present if the individual reported a previous or current diagnosis of OA and hip pain lasting at least six months, respectively, through the survey (21). Dichotomous variables were: smoker (yes or no); heart attack, hypertension, high cholesterol levels, stroke and diabetes (yes or no for each); depression (yes or no) and PA level [physical inactivity/no moderate-vigorous or moderate-vigorous PA (sports, heavy housework or work involving physical effort)]. Categorical variables were alcohol consumption (1 to 2 times a month, 1 to 2 times a week or almost every day); body mass index (BMI) (normal, overweight or obese); chronic diseases (1, 2–4 or ≥ 5) and years of education. Functional variables were Chair Stand Test (CST) result (5 repetitions in 60 seconds: complete or incomplete/needs help from arms to complete); Hand Grip Strength (HGS) (cutoff values <16 kg for women and <27 kg for men); difficulties getting dressed including socks and shoes and getting up from a chair after sitting for long periods (yes or no for each).

The variables shown in Table 1 were: age (divided into two groups 60-79 and 80-100; gender (male and female), smoker (yes or no); alcohol consumption (1 to 2 times a month, 1 to 2 times a week or almost every day); body mass index (BMI) (normal, overweight or obese); number of chronic diseases (1, 2–4 or ≥ 5); PA level [physical inactivity /no moderate-vigorous or moderate-vigorous PA (sports, heavy housework, or work involving physical exertion)]; heart attack, hypertension, high cholesterol levels, stroke, and diabetes (yes or no for each); depression (yes (Euro D= 4 - 12) or no (Euro D ≤ 3)) and years of study.

Functional variables, which were the outcome of interest, were: Chair Stand Test (CST) (5 repetitions in 60 seconds: complete or incomplete/needs help from arms to complete); Hand Grip Strength (HGS) (cutoff values <16 kg for women and <27 kg for men); difficulties getting dressed including socks and shoes and getting up from a chair after sitting for long periods (yes or no for each).

Measurements

The CST was performed independently once by each participant. This test measures lower body endurance and functioning, as well as speed, coordination (22) and mobility (12, 13). Respondents were instructed to cross their arms over their chest, get up from a sitting position in a chair, and sit down again five times within one minute.

HGS can predict disability, morbidity, frailty and mortality (23-27) and is used as a general indicator of health, generally decreasing with age (10). HGS was estimated in kilograms using a portable dynamometer (Smedley, dynamometer S, TTM, Tokyo, 100 kg). Participants received instructions according to HGS measurement protocols and were allowed to handle the dynamometer twice in each hand. They were instructed to remain seated with their arms resting on their torso and their elbows flexed at 90° . The final HGS value was defined as the maximum HGS measured for both hands. The variable was generated only for respondents with two valid measurements for each hand, which were defined as values between 0 and 100 kg and the two measurements not differing by more than 20 kg. Cutoff points were determined according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2, 2019 version (11): men <27 kg and women <16 kg.

Difficulty putting on shoes and socks is a sign of limited hip OA (14). Functional limitations were measured using self-reports of mobility and other aspects of physical functioning. Difficulty getting up from a chair after sitting for long periods was assessed through self-reports of mobility and

other aspects of physical functioning using “yes” or “no” questions, or the CST performed once per respondent, which could predict their mobility (12).

Physical inactivity was defined as low level of PA or self-reported lack of moderate or vigorous PA. The level of PA was determined by the PA frequencies, as moderate for activities such as gardening, cleaning the car and walking, and vigorous for activities such as sports, heavy housework and jobs that involve physical exertion (28). The questions asked to the participants to check their levels of PA were about the type and number of daily PAs they performed and how often. Vigorous and moderate PA frequencies were classified as: 1. more than once a week, 2. once a week, 3. once to three times a month, and 4. almost never or never. Answers containing “never” (i.e., the fourth option) were classified as either physical inactivity or low PA.

The “multimorbidity” data were self-reported, which was a limitation of this study. The question was about previous heart attacks and previously/currently diagnosed hypertension, hypercholesterolemia, stroke or diabetes. Respondents reported whether and how often they consumed alcohol (“never”, “1 to 2 times a month”, “1 to 2 times a week”, “3 to 4 times a week” and “almost every day”). Their smoking status was classified as current smoker or non-smoker. The diagnosis of other comorbidities included 14 chronic diseases: hypertension, high cholesterol, stroke, cerebrovascular disease, diabetes, chronic lung disease, asthma, arthritis, osteoporosis, cancer, duodenal ulcer, Parkinson's disease, cataracts, and hip and femur fractures. Independent variable multimorbidity was defined as the coexistence of three or more chronic conditions, which is associated with lower quality of life and mortality (29, 30).

Self-reported weight and height values were used to calculate BMI (kg/m²), which was subsequently classified according to the categories presented by the World Health Organization: underweight (<18.5), normal (18.5– 24.9), overweight (25–29.9) and obese (≥ 30). The depression variable was measured by Euro D, a mental health questionnaire that composed a scale through a number of symptoms (depression, pessimism, suicidal tendencies, guilt, sleep, interest, irritability, appetite, fatigue, concentration, pleasure, crying), being considered as having depression (Euro D=4-12 yes answers to the symptoms asked) and not having depression (Euro D ≤ 3 answers).

Statistical analysis

All statistical analyzes were performed using the Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS, IBM Corp. Released 2020, Version 27.0, Armonk, NY). Fisher's exact test or chi-square test was used and statistical significance was set at $p < 0.05$. Univariate models were created using the following variables: CST results, HGS, difficulty putting on shoes and socks and getting out of a chair after sitting for long periods, smoking, alcohol consumption, BMI, previous myocardial infarctions, hypertension, high cholesterol, stroke, diabetes, number of chronic diseases and PA levels. Subsequently, multivariate logistic models were constructed. Odds Ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated, considering the cutoff points of low performance in tests of strength, functioning and mobility as dependents, and physical inactivity, number of chronic diseases, BMI, gender and depression as independents, the exposure variables.

Results

In our analysis, a total of 2088 (548 men and 1540 women) participants were included. The mean age was 72.49 (± 8.23) and 73.36 (± 8.52) for men and women, respectively. The mean age in the 60-79 male subgroup was 69.10 (± 5.51) and 69.25 (± 5.52) for females. In the subgroup of 80-100 years, the mean age was 84.56 (± 3.72) for men and 84.61 (± 3.88) for women. One out of four individuals were physically inactive [25.1% (n=525)]. Participants in the 80-100 subgroup had the highest levels of physical inactivity [women 205 (49.8%) and men 59 (49.2%)]. Table 1 shows the characteristics of the studied population. The participants included were mostly women, non-smokers,

overweight/obese and hypertensive. Table 2 shows the prevalence of low levels of strength, mobility and functioning measured by CST, HGS, difficulties putting on shoes and socks and difficulties getting up from a chair after sitting for long periods. The lowest strength and mobility measured by CST was present in 4.1% (52) of the participants. In the subgroup of 60-79 years old, 2.9% (22) of women and 3.0% (9) of men did not perform the test properly. The 80-100 subgroup had a higher prevalence of individuals who did not perform the test properly among women 10.2% (17) and men 8.2% (4). Multivariate models showed that the prevalence of 5 or more chronic diseases and physical inactivity were significant determinants of lower performance in the 60-79 subgroup ($p < 0.05$ for both), and only physical inactivity was a significant and independent determinant of lower performance on this test within the 80-100 subgroup as shown in Figure 2. Low HGS was present in 14.9% ($n=264$) of the study population. The 80-100 subgroup concentrated the lowest levels of strength, among women at [30.5% (92) vs. 12.7% (124)] in the 60-79 subgroup and among men lower levels of strength were present in [26% (25) of the 80-100 subgroup vs. 5.9% (23)] in the 60-79 subgroup. Multivariate models showed that the weakest independent determinants were female gender, presence of any number of chronic diseases, and sedentary lifestyle among participants aged 60 to 79 years. Only physical inactivity was an independent and significant determinant of lower strength in the 80-100 years old subgroup, as shown in Figure 2. Considering men and women, the 80-100 years old subgroup had an OR (95%CI) of 4.72 (2.50-8.91) of low strength compared to the 60-79 subgroup. Difficulties putting on shoes and socks were present in 25.2% (526) of the population (Table 2). Among the subgroup 60-79 years old, 21.7% (244) women and 23.4% (100) men were unable to perform the task and among the subgroup 80-100 years, the prevalence was higher among women 34% (140) and men 35 % (42). Multivariate analysis showed that the prevalence of 5 or more comorbidities and physical inactivity were significant and independent predictors of difficulties wearing socks and shoes in the 60-79 years subgroup and in the 80-100 years subgroup, physical inactivity was the only determinant significant and independent, shown in Figure 2. Difficulty getting up from a chair, after sitting for long periods, was present in 58.7% ($n=1225$) of the population. Among the 60-79 years subgroup, 57.8% (652) of women and 48.8% (209) of men did not perform the task properly, while among the 80-100 subgroup, a higher prevalence was found, with 69, 7% (287) of the women and 64.2% (77) of the men had difficulties with this task. Multivariate models showed that among 60-79 subgroups and among 80-100 subgroups, the prevalence of 5 or more chronic diseases and physical inactivity were significant and independent predictors of difficulty getting up from a chair after long periods of sitting, as shown in Figure 2. An obesity showed an independent association with “difficulty getting up from a chair after long periods of sitting”, and a significant protective association for lower handgrip strength in the 80-100 subgroup. There was no significance for the level of education. The depression variable showed significance for all functionality tests, for both genders and age groups.

Discussion

This population-based SHARE study assessed whether physical inactivity and the number of comorbidities were independently associated with functionality in individuals with hip OA. The presence of more than five chronic diseases was associated with lower strength, resistance and functioning in the 60 to 79 age group. Among individuals with more than five chronic diseases aged 80 to 100 years, a greater reduction in functioning was observed. Furthermore, an association was observed between gender (men) and handgrip strength (HGS) in the age group of 60 to 79 years.

Loss of muscle strength is a strong predictor of functional limitations and disability. Low HGS values can predict adverse patient outcomes, functional limitations, poor quality of life and mortality (19-21). A prospective study demonstrated that low preoperative HGS was associated with poor postoperative physical performance among women with hip OA undergoing arthroplasty (33). Thus, our findings indicate an association between gender and comorbidity with low HGS in individuals aged 60 to 79 years with symptomatic hip OA. For individuals aged 80 to 100 years, physical inactivity was

more associated with HGS [OR 3.13 (1.94 to 5.06)]. Muscle loss often translates into frailty, which increases disability (34). Thus, early diagnosis of frailty through HGS measurement can motivate patients to seek a healthier lifestyle (35), minimizing unhealthy aging.

The chair stand test (CST) functionality variable is suitable for the elderly and represents a valuable tool for evaluating lower body performance and strength, cardiorespiratory endurance and balance in individuals with hip OA, in addition to an important neuromuscular perspective on functional limitations (40). A systematic review included studies on elderly people, which gathered the performance quantity of how many times the movement of getting up and sitting in a chair were performed daily, and the average found was 45 times daily, except for elderly people in hospitals or bedridden (5). The result of this study suggests that individuals who did not perform within this average had muscle weakness and limitations in their activities. These results continued as an additional prescription in rehabilitation processes (5), however there are no studies in individuals with hip OA, in which this movement could be prescribed at an adjusted angulation, that is, in a higher structure, so that strength work is facilitated and evolved in these individuals. A cross-sectional study demonstrated that individuals with moderate to severe hip OA demonstrated 35% lower sitting and standing performance than adults without hip OA (41). The present study emphasized that physical inactivity was strongly associated with difficulty or inability to get up from a chair, regardless of age and gender (5). Furthermore, the number of comorbidities was associated with low CST performance in the age group of 60 to 79 years, however, when compared with another cross-sectional study carried out in a community-based population, which showed that a higher level of PA increased performance in the sit-to-stand test in a univariate analysis, but this association was not maintained in the multivariate model (42). Differences in participant characteristics may explain some disparities compared to our investigation, which involves individuals with hip OA (42), in addition to another difference between these studies, which while Yee et al. included a community population with a mean age of 67 years (42), we included individuals approximately 10 years older and with symptomatic hip OA.

Difficulties in getting up from a chair after long periods of sitting and difficulties in putting on shoes and wearing socks were assessed as indicators of mobility and functioning, pertinent variables in the diagnosis of hip OA (43). Our findings indicate that physical inactivity and the number of comorbidities is associated with immobility and functional limitations in both age groups. In the subgroup aged 80 to 100 years, obesity was also associated with lower mobility and functioning (44). Interestingly, we discovered that being overweight or obese represented a variable that influenced hip mobility in both age groups, which draws our attention to the inflammatory condition of hip osteoarthritis and its repercussions on cartilage degradation and because it is a more current guideline about hip OA as well (1, 6).

Current data indicate that PA helps preserve independence in the elderly, especially in individuals with hip osteoarthritis, which is the most disabling osteomyoarticular disease, while physical inactivity should be avoided, specifically for individuals with hip OA, as recommended current guidelines (4)(2, (7)45). One of the most notable changes in body composition that accompanies aging is the loss of skeletal muscle mass (4), which compromises function and substantially increases the risk of developing physical disability and other adverse outcomes. Early investigation and diagnosis of pre-clinical disability, identified through performance tests for individuals with hip OA, would benefit greatly, as PA is a primary non-pharmacological strategy used to prevent the worsening or association of other diseases, improving musculoskeletal function, joint quality, pain control and cardiorespiratory and metabolic health (5)(15). Regular, moderate-level exercise increases immune function and antioxidant responses, reduces oxidative stress, and minimizes the incidence of inflammatory diseases (46).

This study has some limitations. A causal relationship between physical inactivity and functional outcomes could not be investigated due to the cross-sectional nature of this analysis. SHARE can be considered an epidemiological study; therefore, there were no imaging tests that could classify the degree of hip OA. A strength of this study was the large database used, representing an exponentially growing but little studied population with hip OA, which contained several functional determinants for both gender, and determinants of independence and quality of life, such as strength, mobility and resistance. Furthermore, our robust models revealed the effects of physical inactivity and comorbidities on functioning, with adjustments for common confounders. To our knowledge, this is the first study to compare functional measures and their associations between these two age groups.

Conclusion

Reduced strength, endurance, functionality, and mobility are associated with physical inactivity in older individuals with symptomatic hip OA. Furthermore, our findings emphasize that a greater number of chronic diseases increases the risk of disability in individuals with hip OA; therefore, they should be encouraged to increase their PA levels, as recommended by international guidelines. By identifying modifiable risk factors, providers can personalize their therapeutic interventions and improve patient function. Therefore, our data are important to alert clinicians and interested parties that maintaining the minimum level of PA is insufficient to preserve functioning, strength and independence in individuals with hip OA.

Acknowledgements

This paper uses data from SHARE. The SHARE data collection has been funded by the European Commission through FP5 (QLK6-CT-2001-00360), FP6 (SHARE-I3: RII-CT-2006-062193, COMPARE: CIT5-CT-2005-028857, SHARELIFE: CIT4-CT-2006-028812), FP7 (SHARE-PREP: GA N°211909, SHARE-LEAP: GA N°227822, SHARE M4: GA N°261982) and Horizon 2020 (SHARE-DEV3: GA N°676536, SERISS: GA N°654221) and by DG Employment, Social Affairs &

Inclusion. Additional funding from the German Ministry of Education and Research, the Max Planck Society for the Advancement of Science, the U.S. National Institute on Aging (U01_AG09740-13S2, P01_AG005842, P01_AG08291, P30_AG12815, R21_AG025169, Y1-AG-4553-01, IAG_BSR06-11, OGHA_04-064, HHSN271201300071C) and from various national funding sources is gratefully acknowledged (see www.share-project.org).

Availability of data and materials

The source of raw data analyzed in this study is free available upon request through the website: <http://www.share-project.org/data-access.html>. The specific datasets used and analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request. Ethics approval and consent to participate The SHARE Project respects the Declaration of Helsinki in terms of anonymity of the participants and obtaining of written consents. Furthermore, the latest waves have been reviewed and approved by the Ethics Committee of the Max Planck Society. In addition, the country implementations of SHARE were reviewed and approved by the respective ethics committees or institutional.

review boards.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(2):149-62.
2. Moss AS, Murphy LB, Helmick CG, Schwartz TA, Barbour KE, Renner JB, et al. Annual incidence rates of hip symptoms and three hip OA outcomes from a U.S. population-based cohort study: the Johnston County Osteoarthritis Project. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(9):1518-27.
3. Haase CB, Brodersen JB, Bülow J. Sarcopenia: early prevention or overdiagnosis? *BMJ*. 2022;376:e052592.
4. Murphy LB, Helmick CG, Schwartz TA, Renner JB, Tudor G, Koch GG, et al. One in four people may develop symptomatic hip osteoarthritis in his or her lifetime. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010;18(11):1372-9.
5. Spector TD, Hochberg MC. Methodological problems in the epidemiological study of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1994;53(2):143-6.
6. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J, et al. Prevalence of hip symptoms and radiographic and symptomatic hip osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *J Rheumatol*. 2009;36(4):809-15.
7. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA*. 2021;325(6):568-78.
8. Lane NE, Brandt K, Hawker G, Peeva E, Schreyer E, Tsuji W, et al. OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(5):478-82.
9. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(11):1270-85.
10. Stamm TA, Pieber K, Crevenna R, Dorner TE. Impairment in the activities of daily living in older adults with and without osteoporosis, osteoarthritis and chronic back pain: a secondary analysis of population-based health survey data. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:139.
11. Abbott JH, Hobbs C, Gwynne-Jones D. The ShortMAC: Minimum Important Change of a Reduced Version of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018;48(2):81-6.
12. Leichtenberg CS, van Tol FR, Gademian MGJ, Krom T, Tilbury C, Horemans HLD, et al. Are pain, functional limitations and quality of life associated with objectively measured physical activity in patients with end-stage osteoarthritis of the hip or knee? *Knee*. 2021;29:78-85.
13. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-89.
14. Austin S, Qu H, Shewchuk RM. Association between adherence to physical activity guidelines and health-related quality of life among individuals with physician-diagnosed arthritis. *Qual Life Res*. 2012;21(8):1347-57.

15. Kanavaki AM, Rushton A, Efstathiou N, Alrushud A, Klocke R, Abhishek A, et al. Barriers and facilitators of physical activity in knee and hip osteoarthritis: a systematic review of qualitative evidence. *BMJ Open*. 2017;7(12): e017042.
16. Gum AM, Segal-Karpas D, Avidor S, Ayalon L, Bodner E, Palgi Y. Grip strength and quality of life in the second half of life: hope as a moderator. *Aging Ment Health*. 2018;22(12):1600-5.
17. Li YZ, Zhuang HF, Cai SQ, Lin CK, Wang PW, Yan LS, et al. Low Grip Strength is a Strong Risk Factor of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Orthop Surg*. 2018;10(1):17-22.
18. Hamad B, Basaran S, Coskun Benlidayi I. Osteosarcopenia among postmenopausal women and handgrip strength as a practical method for predicting the risk. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32(10):1923-30.
19. . Axel B-S, Thorsten K, Howard L, Michal M, Guglielmo W, editors. Berlin, München, Boston: De Gruyter; 2015.
20. Borsch-Supan A, Brandt M, Hunkler C, Kneip T, Korbmacher J, Malter F, et al. Data Resource Profile: the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Int J Epidemiol*. 2013;42(4):992-1001.
21. Keomma K, Bousquat A, César CLG. Prevalence of multimorbidity in older adults in São Paulo, Brazil: a study with ISA-Capital. *Rev Saude Publica*. 2022;56:69.
22. Montes MC, Bortolotto CC, Tomasi E, Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Domingues MR, et al. Strength and multimorbidity among community-dwelling elderly from southern Brazil. *Nutrition*. 2020;71:110636.
23. Ilieva EM. Are exercise interventions beneficial for people with hip and knee osteoarthritis? - A Cochrane Review summary with commentary. *Musculoskelet Sci Pract*. 2019;44:102041.
24. Ackermans L, Rabou J, Basrai M, Schweinlin A, Bischoff SC, Cussenot O, et al. Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:36-44.
25. Guadalupe-Grau A, Carnicero JA, Gomez-Cabello A, Gutierrez Avila G, Humanes S, Alegre LM, et al. Association of regional muscle strength with mortality and hospitalisation in older people. *Age Ageing*. 2015;44(5):790-5.
26. Lunt E, Ong T, Gordon AL, Greenhaff PL, Gladman JRF. The clinical usefulness of muscle mass and strength measures in older people: a systematic review. *Age Ageing*. 2021;50(1):88-95.
27. Gomes M, Figueiredo D, Teixeira L, Poveda V, Paul C, Santos-Silva A, et al. Physical inactivity among older adults across Europe based on the SHARE database. *Age Ageing*. 2017;46(1):71-7.
28. Violan C, Foguet-Boreu Q, Flores-Mateo G, Salisbury C, Blom J, Freitag M, et al. Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: a systematic review of observational studies. *PLoS One*. 2014;9(7):e102149.
29. Breckner A, Glassen K, Schulze J, Lühmann D, Schaefer I, Szecsenyi J, et al. Experiences of patients with multimorbidity with primary care and the association with patient activation: a cross-sectional study in Germany. *BMJ Open*. 2022;12(8):e059100.
30. Souza DLB, Oliveras-Fabregas A, Minobes-Molina E, de Camargo Cancela M, Galbany-Estragues P, Jerez-Roig J. Trends of multimorbidity in 15 European countries: a population-based study in community-dwelling adults aged 50 and over. *BMC Public Health*. 2021;21(1):76.
31. Bezerra de Souza DL, Oliveras-Fabregas A, Espelt A, Bosque-Prous M, de Camargo Cancela M, Teixido-Compano E, et al. Multimorbidity and its associated factors among adults aged 50 and over: A cross-sectional study in 17 European countries. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246623.
32. Ueoka K, Kabata T, Kajino Y, Inoue D, Ohmori T, Ueno T, et al. The prevalence and impact of sarcopenia in females undergoing total hip arthroplasty: A prospective study. *Mod Rheumatol*. 2022;32(1):193-8.
33. Ebner N, Sliziuk V, Scherbakov N, Sandek A. Muscle wasting in ageing and chronic illness. *ESC Heart Fail*. 2015;2(2):58-68.
34. Hagens ERC, Feenstra ML, Eshuis WJ, Hulshof M, van Laarhoven HWM, van Berge Henegouwen MI, et al. Conditional survival after neoadjuvant chemoradiotherapy and surgery for oesophageal cancer. *Br J Surg*. 2020;107(8):1053-61.
35. Whitney DG, Peterson MD. The Association Between Differing Grip Strength Measures and Mortality and Cerebrovascular Event in Older Adults: National Health and Aging Trends Study. *Front Physiol*. 2018;9:1871.

36. Lawman HG, Troiano RP, Perna FM, Wang CY, Fryar CD, Ogden CL. Associations of Relative Handgrip Strength and Cardiovascular Disease Biomarkers in U.S. Adults, 2011-2012. *Am J Prev Med.* 2016;50(6):677-83.
37. Escribà-Salvans A, Jerez-Roig J, Molas-Tuneu M, Farrés-Godayol P, Moreno-Martin P, Goutan-Roura E, et al. Sarcopenia and associated factors according to the EWGSOP2 criteria in older people living in nursing homes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):350.
38. Dobson F, Hinman RS, Hall M, Marshall CJ, Sayer T, Anderson C, et al. Reliability and measurement error of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI) recommended performance-based tests of physical function in people with hip and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2017;25(11):1792-6.
39. Burgess LC, Taylor P, Wainwright TW, Swain ID. Strength and endurance deficits in adults with moderate-to-severe hip osteoarthritis, compared to healthy, older adults. *Disabil Rehabil.* 2021:1-8.
40. Yee XS, Ng YS, Allen JC, Latib A, Tay EL, Abu Bakar HM, et al. Performance on sit-to-stand tests in relation to measures of functional fitness and sarcopenia diagnosis in community-dwelling older adults. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2021;18(1):1.
41. Clynes MA, Jameson KA, Edwards MH, Cooper C, Dennison EM. Impact of osteoarthritis on activities of daily living: does joint site matter? *Aging Clin Exp Res.* 2019;31(8):1049-56.
42. Tonkikh O, Shadmi E, Flaks-Manov N, Hoshen M, Balicer RD, Zisberg A. Functional status before and during acute hospitalization and readmission risk identification. *J Hosp Med.* 2016;11(9):636-41.
43. Frank P, Kaushal A, Poole L, Lawes S, Chalder T, Cadar D. Systemic low-grade inflammation and subsequent depressive symptoms: Is there a mediating role of physical activity? *Brain Behav Immun.* 2019;80:688-96.

Table 1- Characteristics of the studied population

Variable	n	Classification	
Age (year)	2088	73,1 ± 8,5 / 72 (60 - 100)	
Gender	2088	Female	1540 (73,8%)
		Male	548 (26,2%)
Smoke at the present time	1760	No	1458 (82,8%)
		Yes	302 (17,2%)
Alcohol	2088	Once or twice a month	1334 (63,9%)
		Once or twice a week	289 (13,8%)
		Three or four days a week or more	465 (22,3%)
BMI mean (sd)	2016	28,1 ± 5,1 / 27 (12 - 60)	
BMI	2016	Below 18.5 - underweight	33 (1,6%)
		18.5-24.9 - normal	575 (28,5%)
		25-29.9 - overweight	763 (37,8%)
		30 and above - obese	645 (32%)
Number of chronic diseases	2088	2+ chronic diseases	1864 (89,3%)
		Less than 2 diseases	224 (10,7%)
Physical activity	2088	Inactive	525 (25,1%)
		Moderate or vigorous	1563 (74,9%)
Depression	2027	No (Euro D <3)	(1028) 50,7%
		Yes (Euro D =4-12)	(999) 49,3%

Years of education	2088		9±4,3 / 10 (0-24)
Heart attack: ever diagnosed/currently having	2088	Yes	413 (19,8%)
High blood pressure or hypertension	2088	Yes	1178 (56,4%)
High blood cholesterol	2088	Yes	697 (33,4%)
Stroke	2088	Yes	148 (7,1%)
Diabetes or high blood sugar	2088	Yes	409 (19,6%)

Table 2 – Prevalence of low strength, mobility and functioning in individuals with hip OA with more than 60 years old in SHARE

Variable	All	Male (60-79)	Female (60-79)	Male (80-100)	Female (80-100)	p*
Single Chair Test (n=1275)	52 (4.1%)	9 (3%)	22 (2.9%)	4 (8.2%)	17 (10.2%)	<0.001
Handgrip (<16 female; <27 male) (n=1769)	264 (14.9%)	23 (5.3%)	124 (12.7%)	25 (26%)	92 (30.5%)	<0.001
Difficulties: dressing, including shoes and socks (n=2087)	526 (25.2%)	100 (23.4%)	244 (21.7%)	42 (35%)	140 (34%)	<0.001
Difficulties: getting up from chair (n=2088)	1225 (58.7%)	209 (48.8%)	652 (57.8%)	77 (64.2%)	287 (69.7%)	<0.001
*Chi-squared, p<0.05						

Figure 1. Flowchart of the included individuals from SHARE

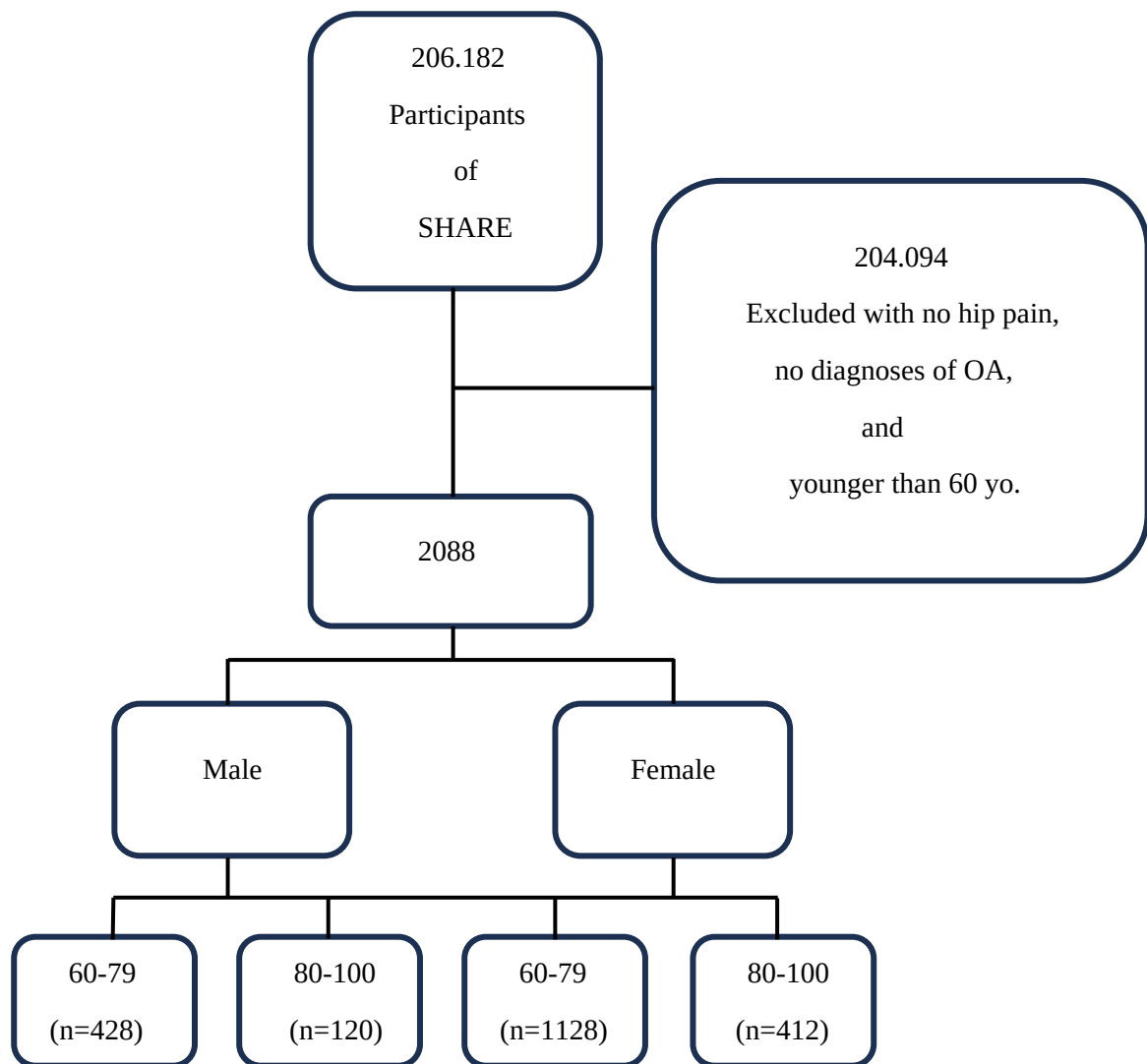
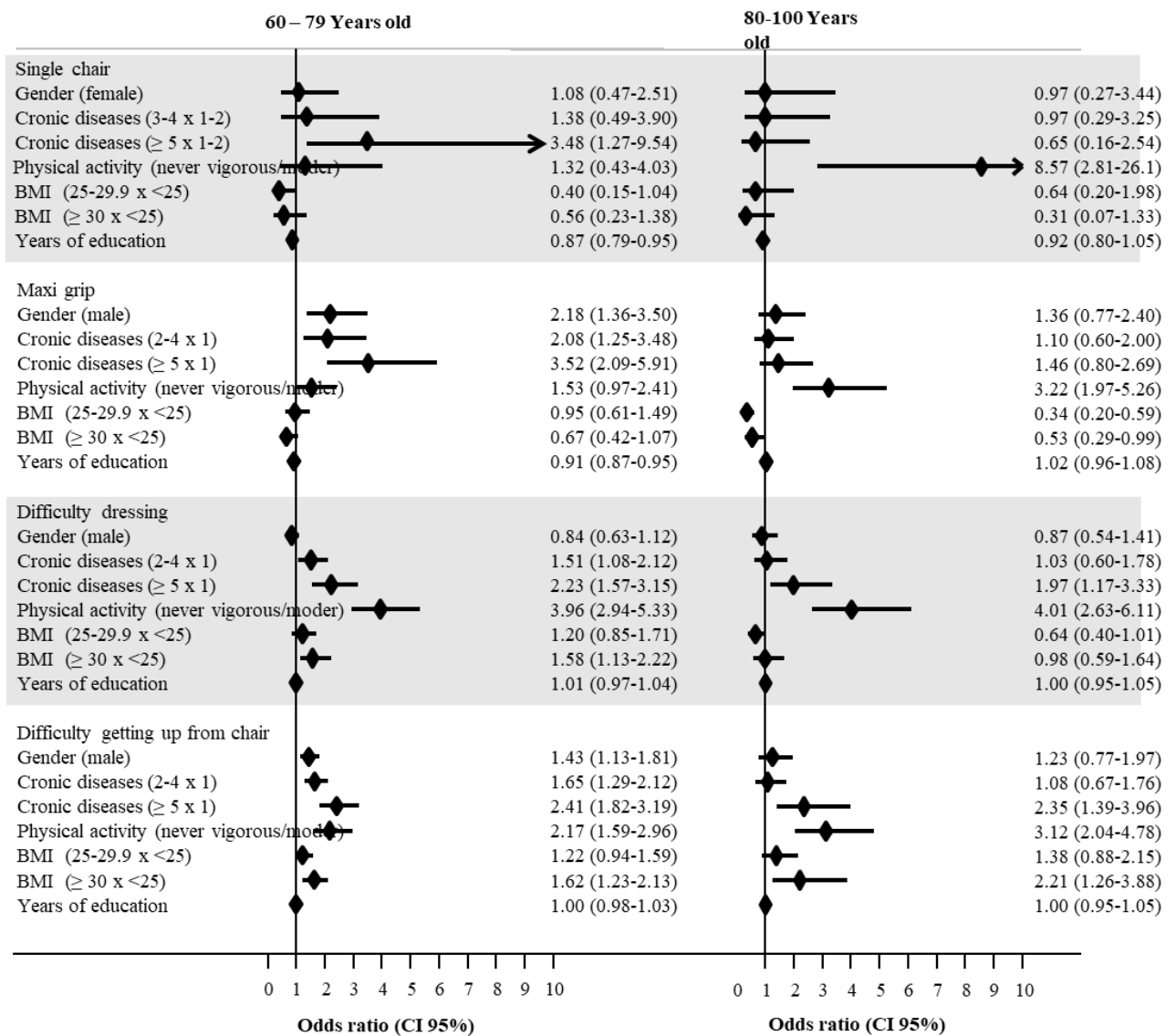


Figure 2 – Multivariate logistic regression for the association between gender, multi morbidities, physical inactivity, BMI levels, Years of education and depression with lower performance in Maxi grip, Difficulty dressing and Difficulty getting up from chair in the studied population.



8. CONCLUSÃO

Nossos achados enfatizam que o número de doenças crônicas e a inatividade física aumentam as chances de incapacidade em indivíduos com OA de quadril. A prevalência de problemas de saúde física entre os idosos é elevada. Cerca de 40% têm algum grau de limitação de atividades devido a problemas de saúde e quase 50% relatam ter alguns problemas de saúde de longa duração. Investigar alguns marcadores da funcionalidade nessa população, foi encontrar dados que pudessem enfatizar o direcionamento da prescrição de exercícios pelos profissionais da saúde que tratam da OA e possam manter sob controle as condições das doenças crônicas a partir da preservação da independência física. Usamos esses quatro testes, funcionais de força, resistência de força e mobilidade relacionados aos indivíduos idosos e com OA, que foram, o teste de levantar-se da cadeira 5 vezes, teste de preensão palmar, dificuldades em calçar sapatos e meias e dificuldades em levantar-se da cadeira após permanência na posição sentada. No teste de levantar-se da cadeira 5 vezes, não foram encontradas diferenças para idade ou gênero, predominância de maior associação em ter mais que 5 doenças crônicas no grupo dos mais jovens (60-79) e a inatividade física apresentou maior associação neste teste no grupo dos longevos (80-100). No teste de preensão palmar, principal teste quantificador para força, o gênero masculino parece prevalecer a manutenção de força em ambos os grupos, mas especialmente nos mais jovens. A presença de mais que 5 doenças crônicas tem maior associação com a perda de força no grupo dos mais novos e a inatividade física apresenta maior influência na diminuição da força nos longevos. Nas dificuldades em calçar sapatos e meias, limitação articular presente em boa parte de pacientes com OA de quadril, ter mais que 5 doenças crônicas e principalmente ser inativo fisicamente apresentou importante associação com esse teste. Nas dificuldades em levantar-se da cadeira após permanência na posição sentada, característica de queixa comum em pacientes com OA de quadril, ter mais que 5 doenças crônicas e ser inativo fisicamente teve associação para ambos os grupos. Limitações de mobilidade (por exemplo, subir escadas, inclinar-se e ajoelhar-se) são comuns e encontradas em até um terço da população.

A variável obesidade apresentou associação à dificuldade de levantar-se da cadeira, sinalizando para um fator cada vez mais presente e que merece muita atenção, que é a obesidade sarcopênica.

A depressão teve associação em todos os testes, nos dois grupos, mas especialmente no teste que relata dificuldade para vestir meias e calçar sapatos, merecendo foco de atenção esta associação, pois pode estar direcionando para outros comprometimentos, como vestir-se, tomar banho, e conseqüentemente na independência funcional.

Essas limitações impactam diretamente no dia a dia e em atividades como viajar, ir ao cinema, e diretamente na qualidade de vida. No entanto, indivíduos com OA de quadril devem ser estimulados a aumentar seus níveis de AF conforme recomendado pelas diretrizes internacionais. A perda de peso é uma das recomendações para OA de joelho, mas embora não haja evidência para a OA de quadril, o IMC elevado (mesma referência usada nos dados do SHARE) apresentou influência sobre a mobilidade podendo ser influenciada pela condição inflamatória da articulação e diminuição da qualidade muscular (obesidade sarcopênica). O conhecimento biomecânico e cinesiológico tem grande valia para a prescrição dos exercícios que favoreçam o centramento da articulação do quadril, e boa resposta muscular para a manutenção da independência funcional nas atividades de vida diária, bem como estímulo da massa e força muscular em obesos, minimizando a sobrecarga articular em estruturas periarticulares e prevenindo a condição da obesidade sarcopênica, além de melhorar o desempenho. Não menos importante, a prescrição de atividades multicomponentes, as quais o estímulo do equilíbrio é parte desse treinamento e pode contribuir na prevenção de quedas no idoso.

Portanto, doenças crônicas e a inatividade física interferem de forma independente na força dos idosos. Nos desfechos de mobilidade, sinais clássicos na OA de quadril, tanto as doenças crônicas, inatividade física e IMC elevado aparecem como fatores independentes. A depressão no idoso com OA foi uma condição presente em todos os desfechos, a qual requer uma abordagem de forma atenta e cuidadosa, pois pode representar um potencial influenciador na adesão das recomendações.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de exercícios físicos, principalmente por volta dos 60 anos, reduz a perda da eferência motora e incrementa a remodelação de fibras motoras. Portanto, restringir movimentos como agachar, subir e descer escadas, ao pensar na condição da cartilagem na

articulação do quadril com OA, pode levar à diminuição da qualidade de vida, força e função desses indivíduos com mais de 60 anos e especialmente em indivíduos com mais de 80 anos. O entendimento biomecânico de como abordar esse fortalecimento e preservar mobilidades articulares estratégicas a fim de diminuir a carga intra-articular, parece ser uma estratégia de maior alcance, seja para a manutenção do quadro através de uma intervenção não invasiva, seja preparatória para uma melhor condição pós-operatória.

A atividade física indicada na OA de quadril baseado na proposta que a atividade leve a moderada beneficia o controle da inflamação intra-articular e redução ou controle da dor, e devem ser baseados inicialmente na proposta de uma carga menor que a exercida na deambulação. A bicicleta estacionária é uma atividade que tem uma boa recomendação desde que o modelo indicado seja o vertical, devido a capacidade de controlar os ângulos articulares de forma individual, e que em uma fase de resistência mínima do esforço, corresponde a 0.5 x o peso do corpo, o que pode inicialmente ter o foco em ganho de mobilidade, podendo evoluir para exercícios aeróbicos (aumentando tempo de exercício) e exercícios de resistência de força pela resistência do próprio equipamento a ser controlado, e alteração de velocidade quando possível e intencional. A compreensão de que os exercícios sejam prescritos de uma forma contextualizada nas necessidades de cada indivíduo, considerando suas condições tanto ambientais como financeiras, para que isso se torne algo mais palpável e solucionável para que a qualidade de vida seja estendida. A cirurgia para a solução das queixas da osteoartrite de quadril (ATQ) em uma fase avançada em que as limitações de mobilidade se evidenciam mais, nem sempre é uma opção que dependa somente do paciente, pois envolve questões financeiras, políticas ou sociais, comprometendo muitas vezes a função laboral do indivíduo, e o impacto na renda familiar pode ser desastroso quando a osteoartrite se torna incapacitante. Além dos exercícios e medicamentos para dor, existem maneiras adaptativas e solucionáveis, como os assentos de elevação para banheiro ou para cadeiras, que ajustam o ângulo de mobilidade e momento de força para a musculatura do quadril, propiciando mais independência a estes indivíduos, a fim de que se mantenham mais ativos até que a decisão por uma artroplastia de quadril seja eleita ou solucionada.

Portanto, identificar fatores de risco modificáveis, personalizando intervenções terapêuticas e melhorando a funcionalidade e a dor dos pacientes, bem como a independência física nas atividades de vida diárias, através de dados importantes identificados neste estudo, servem para alertar que todos os profissionais de saúde sejam prescritores de atividade física, e

que manter-se inativo fisicamente pode trazer um prejuízo importante para a saúde ao comprometer a funcionalidade, a força e a independência em indivíduos com OA de quadril.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rudnicka E, Napierala P, Podfigurna A, Meczekalski B, Smolarczyk R, Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. 2020;139:6-11.
2. Won CW, Ha E, Jeong E, Kim M, Park J, Baek JE, et al. World Health Organization Integrated Care for Older People (ICOPE) and the Integrated Care of Older Patients with Frailty in Primary Care (ICOOP_Frail) Study in Korea. *Ann Geriatr Med Res*. 2021;25(1):10-6.
3. Bauman A, Merom D, Bull FC, Buchner DM, Fiatarone Singh MA. Updating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote "Active Aging". *Gerontologist*. 2016;56 Suppl 2:S268-80.
4. Linardakis M, Papadaki A, Smpokos E, Micheli K, Vozikaki M, Philalithis A. Association of Behavioral Risk Factors for Chronic Diseases With Physical and Mental Health in European Adults Aged 50 Years or Older, 2004-2005. *Prev Chronic Dis*. 2015;12:E149.
5. Taylor J, Walsh S, Kwok W, Pinheiro MB, de Oliveira JS, Hassett L, et al. A scoping review of physical activity interventions for older adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2021;18(1):82.
6. Keating CJ, Cabrera-Linares JC, Párraga-Montilla JA, Latorre-Román PA, Del Castillo RM, García-Pinillos F. Influence of Resistance Training on Gait & Balance Parameters in Older Adults: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4).
7. Chong D, Sirisena D, Sim S, Wong LY, Teoh CS. Surveying the knowledge of the World Health Organization physical activity guidelines, exercise habits and beliefs of hospital staff. *Singapore Med J*. 2021.
8. Vos T, Barber RM, Bell B, Bertozzi-Villa A, Biryukov S, Bolliger I, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2015;386(9995):743-800.
9. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021.
10. Exercise guidelines seem to be geared toward people younger than 65. I'm 78. What are the exercise recommendations for those of us who are older? *Heart Advis*. 2011;14(9):8.
11. Kim D, Ko Y, Jung A. Longitudinal effects of exercise according to the World Health Organization guidelines on cognitive function in middle-aged and older adults. *Front Public Health*. 2022;10:1009775.
13. Quigley A, MacKay-Lyons M, Eskes G. Effects of Exercise on Cognitive Performance in Older Adults: A Narrative Review of the Evidence, Possible Biological Mechanisms, and Recommendations for Exercise Prescription. *Journal of Aging Research*. 2020;2020:1407896.
14. Mechlenburg I, Reimer LCU, Kjeldsen T, Frydendal T, Dalgas U. Exercise as Medicine During the Course of Hip Osteoarthritis. *Exerc Sport Sci Rev*. 2021;49(2):77-87.
15. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010;18(4):476-99.

16. Leifer VP, Katz JN, Losina E. The burden of OA-health services and economics. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(1):10-6.
17. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA*. 2021;325(6):568-78.
18. Bagge E, Brooks P. Osteoarthritis in Older Patients: Optimum Treatment. *Drugs & Aging*. 1995;7(3):176-83.
19. Murphy LB, Helmick CG, Schwartz TA, Renner JB, Tudor G, Koch GG, et al. One in four people may develop symptomatic hip osteoarthritis in his or her lifetime. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010;18(11):1372-9.
20. Brooks SV. Current topics for teaching skeletal muscle physiology. *Adv Physiol Educ*. 2003;27(1-4):171-82.
21. Dardevet D, Savary-Auzeloux I, Remond D, Mosoni L, Marzetti E, Buford TW, et al. Commentaries on Viewpoint: Muscle atrophy is not always sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2012;113(4):680-4.
22. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(1):28-40.
23. Parry SM, Huang M, Needham DM. Evaluating physical functioning in critical care: considerations for clinical practice and research. *Crit Care*. 2017;21(1):249.
24. Blazer DG. Depression in Late Life: Review and Commentary. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2003;58(3):M249-M65.
25. Mumba MN, Nacarrow AF, Cody S, Key BA, Wang H, Robb M, et al. Intensity and type of physical activity predicts depression in older adults. *Aging & Mental Health*. 2021;25(4):664-71.
26. Eitner A, Wildemann B. Diabetes - osteoarthritis and joint pain. *Bone Joint Res*. 2021;10(5):307-9.
27. Lawlor ER, Cupples ME, Donnelly M, Tully MA. Promoting physical activity among community groups of older women in socio-economically disadvantaged areas: randomised feasibility study. *Trials*. 2019;20(1):234.
28. Liu W, Ma W, Liu H, Li C, Zhang Y, Liu J, et al. Stroke risk in arthritis: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248564.
29. Lopez-Otin C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013;153(6):1194-217.
30. Cannata F, Vadala G, Ambrosio L, Napoli N, Papalia R, Denaro V, et al. Osteoarthritis and type 2 diabetes: From pathogenetic factors to therapeutic intervention. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(3):e3254.
31. Richter EA, Sylow L, Hargreaves M. Interactions between insulin and exercise. *Biochemical Journal*. 2021;478(21):3827-46.
32. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(7):824-53.
33. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*. 2020;54(24):1451.
34. Casas-Herrero A, Anton-Rodrigo I, Zambom-Ferraresi F, de Asteasu MLS, Martinez-Velilla N, Elexpuru-Estomba J, et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*. 2019;20.
35. Lunt E, Ong T, Gordon AL, Greenhaff PL, Gladman JRF. The clinical usefulness of muscle mass and strength measures in older people: a systematic review. *Age Ageing*. 2021;50(1):88-95.
36. Mattisson L, Bojan A, Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):369.

37. Gutiérrez-Robledo LM, García-Chanes RE, Pérez-Zepeda MU. Allostatic Load as a Biological Substrate to Intrinsic Capacity: A Secondary Analysis of CRELES. *The journal of nutrition, health & aging*. 2019;23(9):788-95.
38. Rhon DI, Greenlee TA, Marchant BG, Sissel CD, Cook CE. Comorbidities in the first 2 years after arthroscopic hip surgery: substantial increases in mental health disorders, chronic pain, substance abuse and cardiometabolic conditions. *Br J Sports Med*. 2019;53(9):547-53.
39. Jauregui JJ, Boylan MR, Kapadia BH, Naziri Q, Maheshwari AV, Mont MA. Total Joint Arthroplasty in Nonagenarians: What Are the Risks? *J Arthroplasty*. 2015;30(12):2102-5 e1.
40. Sherman AE, Plantz MA, Hardt KD. Outcomes of Elective Total Hip Arthroplasty in Nonagenarians and Centenarians. *J Arthroplasty*. 2020;35(8):2149-54.
41. Antoniou J, Silotch C, Epure LL, Antoniou A, Sampalis JS. Elective Total Hip Arthroplasties in Nonagenarians-Age Does Matter: A National Surgical Quality Improvement Program Study. *J Arthroplasty*. 2022;37(7s):S524-s9.
42. Bota NC, Nistor DV, Caterev S, Todor A. Historical overview of hip arthroplasty: From humble beginnings to a high-tech future. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021;13(1):8773.
43. Sasaki K-i, Fukumoto Y. Sarcopenia as a comorbidity of cardiovascular disease. *Journal of Cardiology*. 2021.
44. Shimada H, Tsutsumimoto K, Doi T, Lee S, Bae S, Nakakubo S, et al. Effect of Sarcopenia Status on Disability Incidence Among Japanese Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(4):846-52.
45. Boniello AJ, Simon MS, Emenari CC, Courtney PM. Complications and Mortality Following Total Hip Arthroplasty in the Octogenarians: An Analysis of a National Database. *J Arthroplasty*. 2018;33(7s):S167-s71.
46. Grevendonk L, Connell NJ, McCrum C, Fealy CE, Bilet L, Bruls YMH, et al. Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nat Commun*. 2021;12(1):4773.
47. Solovyeva EM, Ibebunjo C, Utzinger S, Eash JK, Dunbar A, Naumann U, et al. New insights into molecular changes in skeletal muscle aging and disease: Differential alternative splicing and senescence. *Mechanisms of Ageing and Development*. 2021;197:111510.
48. Gossec L, Paternotte S, Maillefert JF, Combescuré C, Conaghan PG, Davis AM, et al. The role of pain and functional impairment in the decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1909 patients. Report of the OARSI-OMERACT Task Force on total joint replacement. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(2):147-54.
49. Gossec L, Hawker G, Davis AM, Maillefert JF, Lohmander LS, Altman R, et al. OMERACT/OARSI initiative to define states of severity and indication for joint replacement in hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol*. 2007;34(6):1432-5.
50. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15(9):981-1000.
51. George PP, Lun P, Ong SP, Lim WS. A Rapid Review of the Measurement of Intrinsic Capacity in Older Adults. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(6):774-82.
52. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, Sanchez-Riera L, Blyth FM, Woolf AD, et al. Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *Gerontologist*. 2016;56 Suppl 2:S243-55.
53. Sholl J. Can aging research generate a theory of health? *Hist Philos Life Sci*. 2021;43(2):45.
54. Rudnicka E, Napierała P, Podfigurna A, Męczekalski B, Smolarczyk R, Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. 2020;139:6-11.
55. Calderone FA. The health of all peoples. *Am J Nurs*. 1948;48(1):4-6.
56. Krahn GL, Robinson A, Murray AJ, Havercamp SM. It's time to reconsider how we define health: Perspective from disability and chronic condition. *Disabil Health J*. 2021;14(4):101129.

57. Sieck GC. Physiology in Perspective: Understanding the Aging Process. *Physiology* (Bethesda). 2018;33(6):372-3.
58. Pierre J, Collinet C, Schut PO, Verdot C. Physical activity and sedentarism among seniors in France, and their impact on health. *PLoS One*. 2022;17(8):e0272785.
59. Petruskevski C, Choo S, Wilson M, MacDermid J, Richardson J. Interventions to address sedentary behaviour for older adults: a scoping review. *Disabil Rehabil*. 2021;43(21):3090-101.
60. Le Roux E, De Jong NP, Blanc S, Simon C, Bessesen DH, Bergouignan A. Physiology of physical inactivity, sedentary behaviours and non-exercise activity: insights from the space bedrest model. *J Physiol*. 2021.
61. Chastin S, Gardiner PA, Harvey JA, Leask CF, Jerez-Roig J, Rosenberg D, et al. Interventions for reducing sedentary behaviour in community-dwelling older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;6(6):Cd012784.
62. de Souto Barreto P, Guyonnet S, Ader I, Andrieu S, Casteilla L, Davezac N, et al. The Inspire Research Initiative: A Program for Geroscience and Healthy Aging Research going from Animal Models to Humans and the Healthcare System. *The Journal of Frailty & Aging*. 2021;10(2):86-93.
63. Woolford SJ, Sohan O, Dennison EM, Cooper C, Patel HP. Approaches to the diagnosis and prevention of frailty. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32(9):1629-37.
64. Qiu Y, Ma Y, Huang X. Bidirectional Relationship Between Body Pain and Depressive Symptoms: A Pooled Analysis of Two National Aging Cohort Studies. *Front Psychiatry*. 2022;13:881779.
65. Calvani R, Marini F, Cesari M, Tosato M, Anker SD, von Haehling S, et al. Biomarkers for physical frailty and sarcopenia: state of the science and future developments. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2015;6(4):278-86.
66. Cacchione PZ. World Health Organization Leads the 2021 to 2030-Decade of Healthy Ageing. *Clin Nurs Res*. 2022;31(1):3-4.
67. McCulloch K, Litherland GJ, Rai TS. Cellular senescence in osteoarthritis pathology. *Aging Cell*. 2017;16(2):210-8.
68. Mobasheri A, Matta C, Zakany R, Musumeci G. Chondrosenescence: definition, hallmarks and potential role in the pathogenesis of osteoarthritis. *Maturitas*. 2015;80(3):237-44.
69. Lightfoot AP, McCormick R, Nye GA, McArdle A. Mechanisms of skeletal muscle ageing; avenues for therapeutic intervention. *Curr Opin Pharmacol*. 2014;16:116-21.
70. Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, Sadana R, Pot AM, Michel JP, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet*. 2016;387(10033):2145-54.
71. Qiu Y, Fernández-García B, Lehmann HI, Li G, Kroemer G, López-Otín C, et al. Exercise sustains the hallmarks of health: Running title: Exercise sustains health. *Journal of Sport and Health Science*. 2022.
72. Grevendonk L, Connell NJ, McCrum C, Fealy CE, Bilet L, Bruls YMH, et al. Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nature communications*. 2021;12(1):4773-.
73. Grevendonk L, Connell NJ, McCrum C, Fealy CE, Bilet L, Bruls YMH, et al. Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nature Communications*. 2021;12(1):4773.
74. Qiu SM, Chen XP, Zheng DZ, Lin YB, Lin J, Ma HL, et al. Preoperative prediction of early physical function in elder patients undergoing hip arthroplasty using a subjective physical activity questionnaire. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*. 2014;18(4):517-22.
75. Miller RE, Miller RJ, Malfait A-M. Osteoarthritis joint pain: the cytokine connection. *Cytokine*. 2014;70(2):185-93.
76. Courties A, Gualillo O, Berenbaum F, Sellam J. Metabolic stress-induced joint inflammation and osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(11):1955-65.
77. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol*. 2018;15(9):505-22.

78. De Martinis M, Franceschi C, Monti D, Ginaldi L. Inflamm-ageing and lifelong antigenic load as major determinants of ageing rate and longevity. *FEBS Lett.* 2005;579(10):2035-9.
 79. Lynch GM, Murphy CH, Castro EdM, Roche HM. Inflammation and metabolism: the role of adiposity in sarcopenic obesity. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2020;79(4):435-47.
 80. Quigley A, MacKay-Lyons M, Eskes G. Effects of Exercise on Cognitive Performance in Older Adults: A Narrative Review of the Evidence, Possible Biological Mechanisms, and Recommendations for Exercise Prescription. *J Aging Res.* 2020;2020:1407896.
 81. Motta F, Barone E, Sica A, Selmi C. Inflammaging and Osteoarthritis. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology.* 2022.
 82. Amarante-Mendes GP, Adjemian S, Branco LM, Zanetti LC, Weinlich R, Bortoluci KR. Pattern Recognition Receptors and the Host Cell Death Molecular Machinery. *Front Immunol.* 2018;9:2379.
 83. Santoro A, Bientinesi E, Monti D. Immunosenescence and inflammaging in the aging process: age-related diseases or longevity? *Ageing Res Rev.* 2021;71:101422.
 84. Guo H, Callaway JB, Ting JP. Inflammasomes: mechanism of action, role in disease, and therapeutics. *Nat Med.* 2015;21(7):677-87.
 85. Mattson MP. Hormesis defined. *Ageing Res Rev.* 2008;7(1):1-7.
 86. Kojda G, Hambrecht R. Molecular mechanisms of vascular adaptations to exercise. Physical activity as an effective antioxidant therapy? *Cardiovasc Res.* 2005;67(2):187-97.
 87. Pinilla FG. The impact of diet and exercise on brain plasticity and disease. *Nutr Health.* 2006;18(3):277-84.
 88. Little-Letsinger SE, Rubin J, Diekman B, Rubin CT, McGrath C, Pagnotti GM, et al. Exercise to Mend Aged-tissue Crosstalk in Bone Targeting Osteoporosis & Osteoarthritis. *Semin Cell Dev Biol.* 2021.
 89. Scheffer DDL, Latini A. Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on peripheral and central organs. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020;1866(10):165823.
 90. Lambova S. Exercise Programmes for Osteoarthritis with Different Localization. *Curr Rheumatol Rev.* 2018;14(2):123-30.
 91. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol (1985).* 2003;95(5):1851-60.
 92. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. WHO guidelines on mental health at work. Geneva: World Health Organization
- © World Health Organization 2022.; 2022.
93. Quicke JG, Conaghan PG, Corp N, Peat G. Osteoarthritis year in review 2021: epidemiology & therapy. *Osteoarthritis Cartilage.* 2022;30(2):196-206.
 94. Pollock N, Staunton CA, Vasilaki A, McArdle A, Jackson MJ. Denervated muscle fibers induce mitochondrial peroxide generation in neighboring innervated fibers: Role in muscle aging. *Free Radic Biol Med.* 2017;112:84-92.
 95. Oladeji BD, Makanjuola VA, Esan OB, Gureje O. Chronic pain conditions and depression in the Ibadan Study of Ageing. *Int Psychogeriatr.* 2011;23(6):923-9.
 96. Fried EI. Problematic assumptions have slowed down depression research: why symptoms, not syndromes are the way forward. *Front Psychol.* 2015;6:309.
 97. Marques A, Gaspar de Matos M, Bordado J, Gouveia É R, Peralta M, Gomez-Baya D. Different levels of physical activity and depression symptoms among older adults from 18 countries: A population-based study from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Eur J Sport Sci.* 2021;21(6):887-94.
 98. Santini ZI, Jose PE, Koyanagi A, Meilstrup C, Nielsen L, Madsen KR, et al. Formal social participation protects physical health through enhanced mental health: A longitudinal mediation analysis using three consecutive waves of the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Soc Sci Med.* 2020;251:112906.

99. Feraco A, Gorini S, Armani A, Camajani E, Rizzo M, Caprio M. Exploring the Role of Skeletal Muscle in Insulin Resistance: Lessons from Cultured Cells to Animal Models. *Int J Mol Sci*. 2021;22(17).
100. Distefano G, Goodpaster BH. Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018;8(3).
101. Wallengren O, Bosaeus I, Frandin K, Lissner L, Falk Erhag H, Wetterberg H, et al. Comparison of the 2010 and 2019 diagnostic criteria for sarcopenia by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) in two cohorts of Swedish older adults. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):600.
102. Fernandes LV, Paiva AEG, Silva ACB, de Castro IC, Santiago AF, de Oliveira EP, et al. Prevalence of sarcopenia according to EWGSOP1 and EWGSOP2 in older adults and their associations with unfavorable health outcomes: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2021.
103. Escribà-Salvans A, Jerez-Roig J, Molas-Tuneu M, Farrés-Godayol P, Moreno-Martin P, Goutan-Roura E, et al. Sarcopenia and associated factors according to the EWGSOP2 criteria in older people living in nursing homes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):350.
104. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* (1985). 2000;89(1):81-8.
105. Gallagher D, Heymsfield SB. Muscle distribution: variations with body weight, gender, and age. *Appl Radiat Isot*. 1998;49(5-6):733-4.
106. Ferrucci L, Cavazzini C, Corsi A, Bartali B, Russo CR, Lauretani F, et al. Biomarkers of frailty in older persons. *J Endocrinol Invest*. 2002;25(10 Suppl):10-5.
107. Bembien MG, Massey BH, Bembien DA, Misner JE, Boileau RA. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20-to 74-yr-old men. *Medicine and science in sports and exercise*. 1991;23(11):1302-10.
108. Miller RM, Heishman AD, Freitas EDS, Buchanan SR, Kaur J, Brown BS, et al. Critical Ages For Changes In Isometric Force Production In Women Aged 20 To 89 Years: 2110 Board #29 May 28 2:00 PM - 3:30 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2020;52(7S):558.
109. Ferrucci L, de Cabo R, Knuth ND, Studenski S. Of Greek heroes, wiggling worms, mighty mice, and old body builders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(1):13-6.
110. Nilwik R, Snijders T, Leenders M, Groen BBL, van Kranenburg J, Verdijk LB, et al. The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Experimental Gerontology*. 2013;48(5):492-8.
111. Qiu Y, Fernández-García B, Lehmann HI, Li G, Kroemer G, López-Otín C, et al. Exercise sustains the hallmarks of health. *Journal of Sport and Health Science*. 2023;12(1):8-35.
112. Ferrucci L, Baroni M, Ranchelli A, Lauretani F, Maggio M, Mecocci P, et al. Interaction between bone and muscle in older persons with mobility limitations. *Curr Pharm Des*. 2014;20(19):3178-97.
113. Weichhart T. mTOR as Regulator of Lifespan, Aging, and Cellular Senescence: A Mini-Review. *Gerontology*. 2018;64(2):127-34.
114. Moon SW, Kim KJ, Lee HS, Yun YM, Kim JE, Chun YJ, et al. Low muscle mass, low muscle function, and sarcopenia in the urban and rural elderly. *Sci Rep*. 2022;12(1):14314.
115. Ackermans L, Rabou J, Basrai M, Schweinlin A, Bischoff SC, Cussenot O, et al. Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:36-44.
116. Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari H. Considerations concerning the definition of sarcopenia: response to comments. *Osteoporos Int*. 2016;27(11):3147-8.
117. Yazar T, Olgun Yazar H. Prevalance of sarcopenia according to decade. *Clin Nutr ESPEN*. 2019;29:137-41.
118. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-62.

119. Hicks GE, Shardell M, Alley DE, Miller RR, Bandinelli S, Guralnik J, et al. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults: the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(1):66-73.
120. Patel KV, Coppin AK, Manini TM, Lauretani F, Bandinelli S, Ferrucci L, et al. Midlife physical activity and mobility in older age: The InCHIANTI study. *Am J Prev Med*. 2006;31(3):217-24.
121. Shumway-Cook A, Guralnik JM, Phillips CL, Coppin AK, Ciol MA, Bandinelli S, et al. Age-associated declines in complex walking task performance: the Walking InCHIANTI toolkit. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(1):58-65.
122. Cesari M, Pahor M, Lauretani F, Zamboni V, Bandinelli S, Bernabei R, et al. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(3):377-84.
123. Drewelies J, Deeg DJH, Huisman M, Gerstorf D. Perceived constraints in late midlife: Cohort differences in the Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA). *Psychol Aging*. 2018;33(5):754-68.
124. Domenech-Abella J, Mundo J, Switsers L, van Tilburg T, Fernandez D, Aznar-Lou I. Social network size, loneliness, physical functioning and depressive symptoms among older adults: Examining reciprocal associations in four waves of the Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA). *Int J Geriatr Psychiatry*. 2021;36(10):1541-9.
125. Brailean A, Comijs HC, Aartsen MJ, Prince M, Prina AM, Beekman A, et al. Late-life depression symptom dimensions and cognitive functioning in the Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA). *J Affect Disord*. 2016;201:171-8.
126. Iparraguirre J. Physical Functioning in work and retirement: commentary on age-related trajectories of physical functioning in work and retirement --the role of sociodemographic factors, lifestyle and disease by Stenholm et al. *J Epidemiol Community Health*. 2014;68(6):493-9.
127. Stenholm S, Ferrucci L, Vahtera J, Hoogendijk EO, Huisman M, Pentti J, et al. Natural Course of Frailty Components in People Who Develop Frailty Syndrome: Evidence From Two Cohort Studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2019;74(5):667-74.
128. Severinsen MCK, Pedersen BK. Muscle–Organ Crosstalk: The Emerging Roles of Myokines. *Endocrine Reviews*. 2020;41(4):594-609.
129. Oliveira AN, Hood DA. Exercise is mitochondrial medicine for muscle. *Sports Med Health Sci*. 2019;1(1):11-8.
130. Coletti C, Acosta GF, Kslacy S, Coletti D. Exercise-mediated reinnervation of skeletal muscle in elderly people: An update. *Eur J Transl Myol*. 2022;32(1).
131. Larsson L, Degens H, Li M, Salvati L, Lee YI, Thompson W, et al. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiol Rev*. 2019;99(1):427-511.
132. Messa GAM, Piasecki M, Rittweger J, McPhee JS, Koltai E, Radak Z, et al. Absence of an aging-related increase in fiber type grouping in athletes and non-athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(11):2057-69.
133. Vellas B, Scrase D, Rosenberg GA, Andrieu S, Araujo de Carvalho I, Middleton LT. Editorial: WHO Guidelines on Community-Level Interventions to Manage Declines in Intrinsic Capacity: The Road for Preventing Cognitive Declines in Older Age? *J Prev Alzheimers Dis*. 2018;5(3):165-7.
134. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126-31.
135. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(7):824-53.
136. Berryman JW. Exercise is medicine: a historical perspective. *Curr Sports Med Rep*. 2010;9(4):195-201.
137. Laudisio A, Giovannini S, Finamore P, Loreti C, Vannetti F, Coraci D, et al. Muscle strength is related to mental and physical quality of life in the oldest old. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;89:104109.

138. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1):75.
139. Chauntry AJ, Bishop NC, Hamer M, Kingsnorth AP, Chen Y-L, Paine NJ. Sedentary behaviour is associated with heightened cardiovascular, inflammatory and cortisol reactivity to acute psychological stress. *Psychoneuroendocrinology.* 2022;141:105756.
140. van der Ploeg HP, Bull FC. Invest in physical activity to protect and promote health: the 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity.* 2020;17(1):145-.
141. Khoury SR, Evans NS, Ratchford EV. Exercise as medicine. *Vasc Med.* 2019;24(4):371-4.
142. Stigall W. The Hippocratic Oath. *Linacre Q.* 2022;89(3):275-86.
143. Carrick-Ranson G, Howden EJ, Levine BD. Exercise in Octogenarians: How Much Is Too Little? *Annu Rev Med.* 2022;73:377-91.
144. Distefano G, Standley RA, Zhang X, Carnero EA, Yi F, Cornnell HH, et al. Physical activity unveils the relationship between mitochondrial energetics, muscle quality, and physical function in older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2018;9(2):279-94.
145. Radu AF, Bungau SG, Tit DM, Behl T, Uivaraseanu B, Marcu MF. Highlighting the Benefits of Rehabilitation Treatments in Hip Osteoarthritis. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(4).
146. Wang H, Huang WY, Zhao Y. Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(13).
147. Ilieva EM. Are exercise interventions beneficial for people with hip and knee osteoarthritis? - A Cochrane Review summary with commentary. *Musculoskelet Sci Pract.* 2019;44:102041.
148. Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2018(4).
149. Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;4:CD010842.
150. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet.* 2019;393(10191):2636-46.
151. Millor N, Cadore EL, Gómez M, Martínez A, Lecumberri P, Martirikorena J, et al. High density muscle size and muscle power are associated with both gait and sit-to-stand kinematic parameters in frail nonagenarians. *J Biomech.* 2020;105:109766.
152. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet.* 2016;388(10051):1302-10.
153. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev.* 2008;36(4):173-8.
154. Neumann DA. Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):82-94.
155. Ward R. Hip Joint. *Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation* 2016. p. 176-80.
156. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2019;27(11):1578-89.
157. Agricola R, Reijman M, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, Waarsing JH. Total hip replacement but not clinical osteoarthritis can be predicted by the shape of the hip: a prospective cohort study (CHECK). *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(4):559-64.
158. Popovic T, Samaan MA, Link TM, Majumdar S, Souza RB. Patients with Symptomatic Hip Osteoarthritis Have Altered Kinematics during Stair Ambulation. *Pm r.* 2021;13(2):128-36.

159. Hall M, Fox A, Bonacci J, Metcalf BR, Pua YH, Diamond LE, et al. Hip joint kinematics and segment coordination variability according to pain and structural disease severity in hip osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2020;38(8):1836-44.
160. Harlaar J, Macri EM, Wesseling M. Osteoarthritis year in review 2021: mechanics. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(5):663-70.
161. Meinders E, Pizzolato C, Gonçalves B, Lloyd DG, Saxby DJ, Diamond LE. Activation of the deep hip muscles can change the direction of loading at the hip. *J Biomech*. 2022;135:111019.
162. Schwabe MT, Clohisy JC, Cheng AL, Pascual-Garrido C, Harris-Hayes M, Hunt DM, et al. Short-term Clinical Outcomes of Hip Arthroscopy Versus Physical Therapy in Patients With Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Orthop J Sports Med*. 2020;8(11):2325967120968490.
163. Henrotin Y. Osteoarthritis in year 2021: biochemical markers. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(2):237-48.
164. Oei EH, Hirvasniemi J, van Zadelhoff TA, van der Heijden RA. Osteoarthritis year in review 2021: imaging. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(2):226-36.
165. Jiang Y. Osteoarthritis year in review 2021: biology. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(2):207-15.
166. Sulsky SI, Carlton L, Bochmann F, Ellegast R, Glitsch U, Hartmann B, et al. Epidemiological evidence for work load as a risk factor for osteoarthritis of the hip: a systematic review. *PLoS One*. 2012;7(2):e31521.
167. Pham T, Van Der Heijde D, Lassere M, Altman RD, Anderson JJ, Bellamy N, et al. Outcome variables for osteoarthritis clinical trials: The OMERACT-OARSI set of responder criteria. *J Rheumatol*. 2003;30(7):1648-54.
168. Hawker GA. Osteoarthritis is a serious disease. *Clin Exp Rheumatol*. 2019;37 Suppl 120(5):3-6.
169. Thijssen E, van Caam A, van der Kraan PM. Obesity and osteoarthritis, more than just wear and tear: pivotal roles for inflamed adipose tissue and dyslipidaemia in obesity-induced osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2015;54(4):588-600.
170. Hawker GA. Osteoarthritis is a serious disease. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 2019;37(5):3-6.
171. Moss AS, Murphy LB, Helmick CG, Schwartz TA, Barbour KE, Renner JB, et al. Annual incidence rates of hip symptoms and three hip OA outcomes from a U.S. population-based cohort study: the Johnston County Osteoarthritis Project. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(9):1518-27.
172. Ahedi H, Aitken D, Blizzard L, Cicuttini F, Jones G. Quantification of hip effusion-synovitis and its cross-sectional and longitudinal associations with hip pain, MRI findings and early radiographic hip OA. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020;21(1):533.
173. Wesseling J, Boers M, Viergever MA, Hilberdink WK, Lafeber FP, Dekker J, et al. Cohort Profile: Cohort Hip and Cohort Knee (CHECK) study. *Int J Epidemiol*. 2016;45(1):36-44.
174. Metcalfe D, Perry DC, Claireaux HA, Simel DL, Zogg CK, Costa ML. Does This Patient Have Hip Osteoarthritis?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 2019;322(23):2323-33.
175. Francisco V, Pérez T, Pino J, López V, Franco E, Alonso A, et al. Biomechanics, obesity, and osteoarthritis. The role of adipokines: When the levee breaks. *J Orthop Res*. 2018;36(2):594-604.
176. Eyles JP, Hunter DJ, Bennell KL, Dziedzic KS, Hinman RS, van der Esch M, et al. Priorities for the effective implementation of osteoarthritis management programs: an OARSI international consensus exercise. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(9):1270-9.
177. Nedunchezhiyan U, Varughese I, Sun AR, Wu X, Crawford R, Prasad I. Obesity, Inflammation, and Immune System in Osteoarthritis. *Front Immunol*. 2022;13:907750.
178. Urban H, Little CB. The role of fat and inflammation in the pathogenesis and management of osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2018;57(suppl_4):iv10-iv21.
179. Wroblewski AP, Amati F, Smiley MA, Goodpaster B, Wright V. Chronic exercise preserves lean muscle mass in masters athletes. *Phys Sportsmed*. 2011;39(3):172-8.

180. Kerr NR, Booth FW. Contributions of physical inactivity and sedentary behavior to metabolic and endocrine diseases. *Trends in Endocrinology & Metabolism*.
181. Rueggsegger GN, Booth FW. Health Benefits of Exercise. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018;8(7).
182. Raffin J, de Souto Barreto P, Le Traon AP, Vellas B, Aubertin-Leheudre M, Rolland Y. Sedentary behavior and the biological hallmarks of aging. *Ageing Research Reviews*. 2023;83:101807.
183. Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, et al. Cachexia: a new definition. *Clin Nutr*. 2008;27(6):793-9.
184. Fearon K, Strasser F, Anker SD, Bosaeus I, Bruera E, Fainsinger RL, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol*. 2011;12(5):489-95.
185. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31.
186. Shur NF, Creedon L, Skirrow S, Atherton PJ, MacDonald IA, Lund J, et al. Age-related changes in muscle architecture and metabolism in humans: The likely contribution of physical inactivity to age-related functional decline. *Ageing Res Rev*. 2021;68:101344.
187. Burns AM, Nixon A, Mallinson J, Cordon SM, Stephens FB, Greenhaff PL. Immobilisation induces sizeable and sustained reductions in forearm glucose uptake in just 24 h but does not change lipid uptake in healthy men. *J Physiol*. 2021;599(8):2197-210.
188. Toth MJ, Tourville TW, Voigt TB, Choquette RH, Anair BM, Falcone MJ, et al. Utility of Neuromuscular Electrical Stimulation to Preserve Quadriceps Muscle Fiber Size and Contractility After Anterior Cruciate Ligament Injuries and Reconstruction: A Randomized, Sham-Controlled, Blinded Trial. *Am J Sports Med*. 2020;48(10):2429-37.
189. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*. 2023;186(2):243-78.
190. Alvarez C, Cleveland RJ, Schwartz TA, Renner JB, Murphy LB, Jordan JM, et al. Comorbid conditions and the transition among states of hip osteoarthritis and symptoms in a community-based study: a multi-state time-to-event model approach. *Arthritis Res Ther*. 2020;22(1):12.
191. Collins KH, Herzog W, MacDonald GZ, Reimer RA, Rios JL, Smith IC, et al. Obesity, Metabolic Syndrome, and Musculoskeletal Disease: Common Inflammatory Pathways Suggest a Central Role for Loss of Muscle Integrity. *Front Physiol*. 2018;9:112.
192. Gabriel SE, Crowson CS, O'Fallon WM. Comorbidity in arthritis. *J Rheumatol*. 1999;26(11):2475-9.
193. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;16(2):137-62.
194. Gademán MGJ, Putter H, Van Den Hout WB, Kloppenburg M, Hofstede SN, Cannegieter SC, et al. The course of pain and function in osteoarthritis and timing of arthroplasty: the CHECK cohort. *Acta Orthop*. 2018;89(5):528-34.
195. Bischoff-Ferrari HA, Vondechend M, Bellamy N, Theiler R. Validation and patient acceptance of a computer touch screen version of the WOMAC 3.1 osteoarthritis index. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(1):80-4.
196. Burgess LC, Wainwright TW, James KA, von Heideken J, Iversen MD. The quality of intervention reporting in trials of therapeutic exercise for hip osteoarthritis: a secondary analysis of a systematic review. *Trials*. 2021;22(1):388.
197. Kuster MS. Exercise recommendations after total joint replacement: a review of the current literature and proposal of scientifically based guidelines. *Sports Med*. 2002;32(7):433-45.
198. Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, Rajaei SS. Activity Recommendations After Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *JBJS*. 2021;103(5):446-55.
199. Haffer H, Bender A, Krump A, Hardt S, Winkler T, Damm P. Is Training With Gym Machines Safe After Hip Arthroplasty?-An In Vivo Load Investigation. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022;10:857682.

200. Reijman M, Hazes JM, Pols HA, Bernsen RM, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Role of radiography in predicting progression of osteoarthritis of the hip: prospective cohort study. *BMJ*. 2005;330(7501):1183.
201. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
202. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007;370(9597):1508-19.
203. Varacallo M, Luo TD, Johanson NA. Total Hip Arthroplasty Techniques. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; 2022.

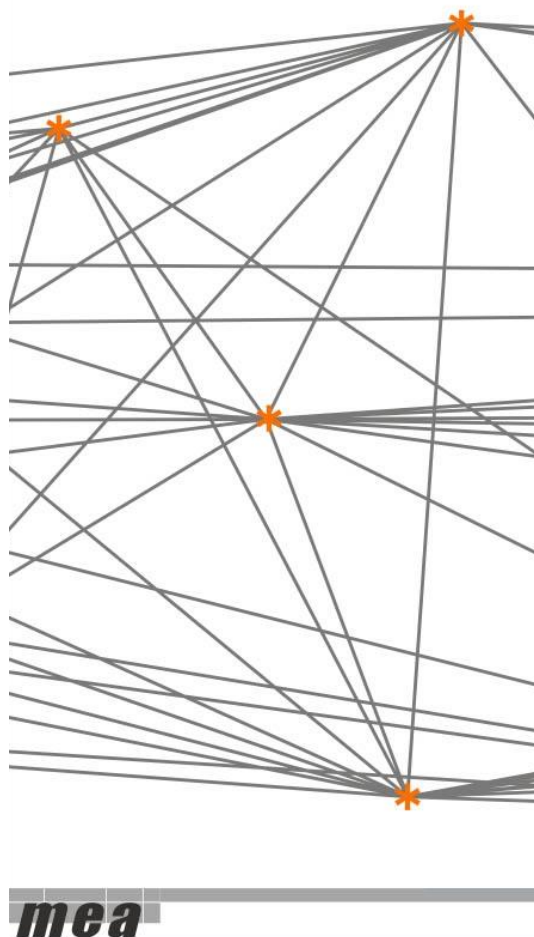
204. Lützner C, Deckert S, Günther KP, Postler AE, Lützner J, Schmitt J, et al. Indication Criteria for Total Hip Arthroplasty in Patients with Hip Osteoarthritis-Recommendations from a German Consensus Initiative. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(5).
205. Pilz V, Hanstein T, Skripitz R. Projections of primary hip arthroplasty in Germany until 2040. *Acta Orthop*. 2018;89(3):308-13.
206. Meek RMD, Treacy R, Manktelow A, Timperley JA, Haddad FS. Sport after total hip arthroplasty: undoubted progress but still some unknowns. *Bone Joint J*. 2020;102-b(6):661-3.
207. Vu-Han T, Hardt S, Ascherl R, Gwinner C, Perka C. Recommendations for return to sports after total hip arthroplasty are becoming less restrictive as implants improve. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021;141(3):497-507.
208. Flack NA, Nicholson HD, Woodley SJ. A review of the anatomy of the hip abductor muscles, gluteus medius, gluteus minimus, and tensor fascia lata. *Clin Anat*. 2012;25(6):697-708.
209. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(8):1042-52.
210. Hummer CD, Huang Y, Sheehan B. Adherence to the OARSI recommendations for designing, conducting, and reporting of clinical trials in knee osteoarthritis: a targeted literature review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):171.
211. Börsch-Supan A, Brandt M, Hunkler C, Kneip T, Korbacher J, Malter F, et al. Data Resource Profile: the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Int J Epidemiol*. 2013;42(4):992-1001.
212. Prince MJ, Reischies F, Beekman AT, Fuhrer R, Jonker C, Kivela SL, et al. Development of the EURO-D scale--a European, Union initiative to compare symptoms of depression in 14 European centres. *Br J Psychiatry*. 1999;174:330-8.
213. Gay C, Chabaud A, Guille E, Coudeyre E. Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016;59(3):174-83.
214. Zambon S, Siviero P, Denking M, Limongi F, Victoria Castell M, van der Pas S, et al. Role of Osteoarthritis, Comorbidity, and Pain in Determining Functional Limitations in Older Populations: European Project on Osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016;68(6):801-10.
215. Huynh C, Puyraimond-Zemmour D, Maillefert JF, Conaghan PG, Davis AM, Gunther KP, et al. Factors associated with the orthopaedic surgeon's decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1905 patients. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(10):1311-8.

1. Steinmetz J, Culbreth G, Haile L, Rafferty Q, Lo J, Fukutaki K, et al. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*. 2023.
2. Hallal P, Umpierre D, Tusset D, Carvalho F, Trape A, Farah B, et al. Guia de Atividade Física para a População Brasileira 2021.
3. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017;14(1):75.
4. Nissen N, Holm PM, Bricca A, Dideriksen M, Tang LH, Skou ST. Clinicians' beliefs and attitudes to physical activity and exercise therapy as treatment for knee and/or hip osteoarthritis: a scoping review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(2):260-9.
5. Bohannon RW. Daily sit-to-stands performed by adults: a systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(3):939-42.
6. Sabha M, Hochberg MC. Non-surgical management of hip and knee osteoarthritis; comparison of ACR/AF and OARSI 2019 and VA/DoD 2020 guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;4(1):100232.
7. Gibbs AJ, Gray B, Wallis JA, Taylor NF, Kemp JL, Hunter DJ, et al. Recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: A systematic review of clinical practice guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2023;31(10):1280-92.

11.ANEXOS



Scales and Multi-Item Indicators



Tabea Mehrbrodt
Stefan Gruber
Melanie Wagner

January 2021

mea

Table of Contents

About this manual	3
I. Mental health measures.....	3
1. EURO-D.....	3
2. CASP-12.....	5
3. Three-Item Loneliness Scale.....	7
4. Multi-Item Indicator Anxiety.....	8
II. Physical health measures.....	9
1. Global Activity Limitation Index (GALI).....	9
2. Activities of Daily Living (ADL).....	10
3. Instrumental Activities of Daily Living (IADL)	11
4. Self-perceived Health – US Version (SPHUS) and EU Version (SPHEU).....	12
5. Multi-Item Indicator Pain.....	13
6. Body Mass Index (BMI)	14
7. Grip Strength (GS)	15
8. Walking Speed	16
9. Peak Flow	17
10. Chair Stand Test	18
III. Cognitive functioning measures.....	19
1. Temporal orientation.....	19
2. Numeracy	20
3. 10-words recall test	21
4. Verbal fluency	25
IV. Occupational measures.....	26
1. Effort-Reward Imbalance (ERI) questionnaire	26
2. International Standard Classification of Occupations (ISCO)	27
3. Statistical Classification of Economic Activities in the EC (NACE)	30
V. Educational measures.....	33
1. International Standard Classification of Education (ISCED)	33
VI. Other.....	36
1. The 10-item Big Five Inventory (BFI-10).....	36
2. Multi-Item Indicator Residential Environment Quality	37

About this manual

The purpose of this manual is to provide an informative overview of all scales and item groups that are included in the questionnaire of Wave 1 to Wave 8 of the Survey of Health, Age and Retirement in Europe (SHARE). The manual covers literature based information on the definition and content of the respective scale or multi-item indicator and its operationalisation in SHARE. All scales and multi-item indicators are displayed in English according to the generic version of the SHARE questionnaire.

Please note that due to the special structure of the questionnaire the number of missing values is very high for most scales in Wave 7. The Wave 7 questionnaire contains SHARELIFE modules for all respondents who did not participate in Wave 3 (first SHARELIFE wave), and standard modules for all respondents who already answered a SHARELIFE interview (for further information see <http://www.share-project.org/data-documentation/waves-overview/wave-7.html>).

For questions on this manual please contact info@share-project.org

I. Mental health measures

1. EURO-D

Definition

The EURO-D scale (Prince et al., 1999) was originally developed in an effort to derive a common depression symptoms scale from various instruments on late-life depression used in different European countries. The resulting scale consists of the following items: depression, pessimism, suicidality, guilt, sleep, interest, irritability, appetite, fatigue, concentration (on reading or entertainment), enjoyment, and tearfulness.

Operationalisation in SHARE

SHARE provides the EURO-D variable (*eurod*) and the EURO-D caseness variable (*euroidcat*) as generated variables in the *gv_health* module. *eurod* is generated from questions in the mental health module (*mh002_* – *mh017_*) as a composite index of the sixteen items. Please note that information in *mh005_*/*mh006_*, *mh008_*/*mh009_*, *mh011_*/*mh012_* and *mh014_*/*mh015_* is combined when generating *eurod* so that the list of 16 items in table 1 is reduced to 12 final items. The maximum score a respondent can get is 12 “very depressed” and the minimum score is 0 “not depressed”.

The attainment of a scale score of 4 or higher is categorized as “case of depression” and a scale score below 4 as “not depressed”. The generated variable *euroidcat* equals 1 if the scale score is 4 or higher.

Table 1: List of relevant EURO-D variables in the mental health module (mh)

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options*
MH002	In the last month, have you been sad or depressed?	1. Yes 5. No
MH003	What are your hopes for the future?	1. Any hopes mentioned 2. No hopes mentioned
MH004	In the last month, have you felt that you would rather be dead?	1. Any mention of suicidal feelings or wishing to be dead 2. No such feelings
MH005	Do you tend to blame yourself or feel guilty about anything?	1. Obvious excessive guilt or self blame 2. No such feelings 3. Mentions guilt or self blame, but it is unclear if these constitute obvious or excessive guilt or self-blame
MH006 (if MH005 = 3)	So, for what do you blame yourself?	1. Example(s) given constitute obvious excessive guilt or self-blame 2. Example(s) do not constitute obvious excessive guilt or self-blame, or it remains unclear if these constitute obvious or excessive guilt or self-blame
MH007	Have you had trouble sleeping recently?	1. Trouble with sleep or recent change in pattern 2. No trouble sleeping
MH008	In the last month, what is your interest in things?	1. Less interest than usual mentioned 2. No mention of loss of interest 3. Non-specific or uncodeable response
MH009 (if MH008 = 3)	So, do you keep up your interests?	1. Yes 5. No
MH010	Have you been irritable recently?	1. Yes 5. No
MH011	What has your appetite been like?	1. Diminution in desire for food 2. No diminution in desire for food 3. Non-specific or uncodeable response
MH012 (if MH011 = 3)	So, have you been eating more or less than usual?	1. Less 2. More 3. Neither more nor less
MH013	In the last month, have you had too little energy to do the things you wanted to do?	1. Yes 5. No

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options*
MH014	How is your concentration? For example, can you concentrate on a television programme, film or radio programme?	1. Difficulty in concentrating on entertainment 2. No such difficulty mentioned
MH015	Can you concentrate on something you read?	1. Difficulty in concentrating on reading 2. No such difficulty mentioned
MH016	What have you enjoyed doing recently?	1. Fails to mention any enjoyable activity 2. Mentions ANY enjoyment from activity
MH017	In the last month, have you cried at all?	1. Yes 5. No

*Please note that in Wave 5 the response options of these items differ from the other waves and thus from the values shown in table 1 (see the [Wave 5 questionnaire](#)).

References

Prince, M. J., Reischies, F., Beekman, A. T. F., Fuhrer, R., Jonker, C., Kivela, S. L., Lawlor, B., Lobo A., Magnusson, H., Fichter, M. M., Van Oyen, H., Roelands, M., Skoog, I., Turrina, C. & Copeland, J. R. (1999). Development of the EURO-D scale – a European Union initiative to compare symptoms of depression in 14 European centres. *The British Journal of Psychiatry*, 174(4), 330-338.

2. CASP-12

Definition

The original CASP-19 scale (Hyde et al., 2003) is a theoretically grounded measure of quality of life in older age. CASP-12 is the revised 12-item version of CASP-19. The scale is composed of four subscales, the initials of which make up the acronym: control, autonomy, self-realization and pleasure. The 12 items which are presented as questions or statements to survey respondents are assessed on a four point Likert scale (“often”, “sometimes”, “rarely”, “never”). The resulting score is the sum of these 12 items, and ranges from the minimum of 12 to the maximum of 48. A high score indicates high quality of life. The literature does not provide an indication of a threshold which categorizes quality of life in “low” and “high”.

Operationalisation in SHARE

In Wave 1, the CASP-12 questions are part of the drop-off (self-completion of a paper-and-pencil questionnaire) leading to a higher share of missing data. From Wave 2 onwards, the CASP-12 questions are part of the regular SHARE questionnaire. SHARE provides the CASP-12 variable (*casp*) as a generated variable in the *gv_health* module.

Table 2: List of relevant CASP variables in the drop-off questionnaire

Wave 1	Question text	Subscale
q_2a	My age prevents me from doing the things I would like to.	Control
q_2b	I feel that what happens to me is out of my control.	Control
q_2c	I felt left out of things.	Control
q_2d	I can do the things that I want to do.	Autonomy
q_2e	Family responsibilities prevent me from doing what I want to do.	Autonomy
q_2f	Shortage of money stops me from doing the things I want to do.	Autonomy
q_2g	I look forward to each day.	Pleasure
q_2h	I feel that my life has meaning.	Pleasure
q_2i	On balance, I look back on my life with a sense of happiness.	Pleasure
q_2j	I feel full of energy these days.	Self-Realization
q_2k	I feel that life is full of opportunities.	Self-Realization
q_2l	I feel that the future looks good for me.	Self-Realization

Table 3: List of relevant CASP variables in the activities module (ac)

Waves 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Subscale
AC014	How often do you think your age prevents you from doing the things you would like to do?	Control
AC015	How often do you feel that what happens to you is out of your control?	Control
AC016	How often do you feel left out of things?	Control
AC017	How often do you think that you can do the things that you want to do?	Autonomy
AC018	How often do you think that family responsibilities prevent you from doing what you want to do?	Autonomy
AC019	How often do you think that shortage of money stops you from doing the things you want to do?	Autonomy
AC020	How often do you look forward to each day?	Pleasure
AC021	How often do you feel that your life has meaning?	Pleasure
AC022	How often, on balance, do you look back on your life with a sense of happiness?	Pleasure
AC023	How often do you feel full of energy these days?	Self-Realization
AC024	How often do you feel that life is full of opportunities?	Self-Realization
AC025	How often do you feel that the future looks good for you?	Self-Realization

References

Hyde, M., Wiggins, R. D., Higgs, P., & Blane, D. B. (2003). A measure of quality of life in early old age: the theory, development and properties of a needs satisfaction model (CASP-19). *Aging & mental health*, 7(3), 186-194.

Von dem Knesebeck, O., Hyde, M., Higgs, P., Kupfer, A., Siegrist, J.: Quality of Life and Well-Being. In: Börsch-Supan, A., Brüglavini, A., Jürges, H., Mackenbach, J., Siegrist, J., Weber, G. (2005). *Health, ageing and retirement in Europe – First results from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*. Mannheim: Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA).

3. Three-Item Loneliness Scale

Definition

The Three-Item Loneliness Scale (Hughes et al., 2004) is a short version of the R-UCLA Loneliness Scale (Russell et al., 1980; Russel et al., 2010). It measures indirect loneliness. The three items companionship, left out, and isolated are answered on a three point Likert scale ("often", "some of the time", "hardly ever or never"). The minimum of the resulting score is 3 ("not lonely") and the maximum is 9 ("very lonely"). The literature does not provide an indication of a threshold which categorizes "lonely" and "not lonely".

Operationalisation in SHARE

SHARE provides the generated Loneliness Scale variable (*loneliness*) from Wave 5 onwards as part of the *gv_health* module. The variable is a sum score based on *mh034_*, *mh035_* and *mh036_* from the mental health module that ranges between the values 3 "Not lonely" and 9 "Very lonely".

Table 4: Three-Item Loneliness Scale

Waves 5, 6, 7, 8	Question text
MH034	How much of the time do you feel you lack companionship?
MH035	How much of the time do you feel left out?
MH036	How much of the time do you feel isolated from others?

Additional information on the respondent's self-assessment of loneliness can be derived from an direct over-all item answered on the same three point Likert scale ("often", "some of the time", "hardly ever or never").

Table 5: Additional information on respondent's self-assessment

Waves 5, 6, 7, 8	Question text
MH037	How much of the time do you feel lonely?

References

Hughes, M. E., Waite, L. J., Hawkey, L. C., & Cacioppo, J. T. (2004). A short scale for measuring loneliness in large surveys results from two population-based studies. *Research on Aging*, 26(6), 655-672.

Russell, D., Peplau, L. A. & Ferguson M. L. (2010) Developing a measure of loneliness. *Journal of Personality Assessment*, 42(3), 290-294.

Russel, D., Peplau, L. A. & Cutrona, C. E. (1980). The revised UCLA Loneliness Scale: concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(3), 472-480.

4. Multi-Item Indicator Anxiety

Definition

The Beck Anxiety Inventory (Beck et al., 1988) is used for measuring the severity of anxiety. The measure asks about common physiological and cognitive symptoms of anxiety that the respondent has had during the past week. The 21 questions are answered on a four point Likert scale (“never”, “hardly ever”, “some of the time”, “most of the time”). A high result score indicates high anxiety.

Operationalisation in SHARE

Anxiety is measured by five items in SHARE. SHARE includes one item about psychological (MH023), two items about physiological (MH025, MH027) and two items about cognitive symptoms (MH024, MH026).

Table 6: Items measuring anxiety

Waves 4, 5	Question text
MH023	I had fear of the worst happening.
MH024	I was nervous.
MH025	I felt my hands trembling.
MH026	I had a fear of dying.
MH027	I felt faint.

References

Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(6), 893.

Russell, D., Peplau, L. A. & Ferguson M. L. (2010) Developing a measure of loneliness. *Journal of Personality Assessment*, 42(3), 290-294.

Russel, D., Peplau, L. A. & Cutrona, C. E. (1980). The revised UCLA Loneliness Scale: concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(3), 472-480.

4. Multi-Item Indicator Anxiety

Definition

The Beck Anxiety Inventory (Beck et al., 1988) is used for measuring the severity of anxiety. The measure asks about common physiological and cognitive symptoms of anxiety that the respondent has had during the past week. The 21 questions are answered on a four point Likert scale (“never”, “hardly ever”, “some of the time”, “most of the time”). A high result score indicates high anxiety.

Operationalisation in SHARE

Anxiety is measured by five items in SHARE. SHARE includes one item about psychological (MH023), two items about physiological (MH025, MH027) and two items about cognitive symptoms (MH024, MH026).

Table 6: Items measuring anxiety

Waves 4, 5	Question text
MH023	I had fear of the worst happening.
MH024	I was nervous.
MH025	I felt my hands trembling.
MH026	I had a fear of dying.
MH027	I felt faint.

References

Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(6), 893.

Russell, D., Peplau, L. A. & Ferguson M. L. (2010) Developing a measure of loneliness. *Journal of Personality Assessment*, 42(3), 290-294.

Russel, D., Peplau, L. A. & Cutrona, C. E. (1980). The revised UCLA Loneliness Scale: concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(3), 472-480.

4. Multi-Item Indicator Anxiety

Definition

The Beck Anxiety Inventory (Beck et al., 1988) is used for measuring the severity of anxiety. The measure asks about common physiological and cognitive symptoms of anxiety that the respondent has had during the past week. The 21 questions are answered on a four point Likert scale (“never”, “hardly ever”, “some of the time”, “most of the time”). A high result score indicates high anxiety.

Operationalisation in SHARE

Anxiety is measured by five items in SHARE. SHARE includes one item about psychological (MH023), two items about physiological (MH025, MH027) and two items about cognitive symptoms (MH024, MH026).

Table 6: Items measuring anxiety

Waves 4, 5	Question text
MH023	I had fear of the worst happening.
MH024	I was nervous.
MH025	I felt my hands trembling.
MH026	I had a fear of dying.
MH027	I felt faint.

References

Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(6), 893.

II. Physical health measures

1. Global Activity Limitation Index (GALI)

Definition

The Global Activity Limitation Index¹ (GALI) was developed as an indicator for comparing health expectancy and disability across Europe. It is a global single-item instrument (with optional additional questions) that measures long-standing activity limitations (six months or more) referring to general health problems and activities people usually do (Robine and Jagger, 2003; Van Oyen et al., 2006).

Operationalisation in SHARE

SHARE provides the generated variable *gali* as part of the *gv_health* module. The resulting categories are “limited” and “not limited”. It is based on *ph005_*.

Table 7: Measure for GALI in SHARE

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
PH005	For the past 6 months at least, to what extent have you been limited because of a health problem in activities people usually do?	1. Severely limited 2. Limited, but not severely 3. Not limited

References

Robine, J. M., & Jagger, C. (2003). Creating a coherent set of indicators to monitor health across Europe. *The European Journal of Public Health*, 13(1), 6-14.

Van Oyen, H., Van der Heyden, J., Perenboom, R., & Jagger, C. (2006). Monitoring population disability: evaluation of a new Global Activity Limitation Indicator (GALI). *Sozial-und Präventivmedizin*, 51(3), 153-161.

¹ Sometimes also referred to as “General Activity Limitation Index”

2. Activities of Daily Living (ADL)

Definition

The ADL index describes the number of limitations with activities of daily living (Katz et al., 1963). It refers to people’s everyday self-care activities such as dressing, walking, grooming, eating, transferring bed, and toileting, which are fundamental for maintaining independence.

Operationalisation in SHARE

The modified version used in SHARE includes six activities (Steel et al., 2003). Thus, the result score ranges from 0 to 6. The higher the index is, the more difficulties with these activities and the lower the mobility of the respondent.

SHARE provides ADL as a generated variable and also ADL2 which reclassifies ADL in two categories: 0 “no ADL limitations” and 1 “1+ ADL limitations” (see gv_health module).

Table 8: Measure of ADL in SHARE

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
Part of PH049	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Please tell me if you have any difficulty with these because of a physical, mental, emotional or memory problem. Exclude any difficulties you expect to last less than three months.	1. Dressing, including putting on shoes and socks 2. Walking across a room 3. Bathing or showering 4. Eating, such as cutting up your food 5. Getting in or out of bed 6. Using the toilet, including getting up or down 96. None of these

References

Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., & Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged: the index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Jama*, 185(12), 914-919.

Steel, N., Huppert F. A., McWilliams B. & David Melzer (2003): *Physical and Cognitive Function*. In: Marmot, M., Banks, J., Blundell, R., Lessof C. & Nazroo J. (ed.) *Health, wealth and lifestyles of the older population in England: ELSA 2002*. London: Institute for Fiscal Studies. 249–271.

2. Activities of Daily Living (ADL)

Definition

The ADL index describes the number of limitations with activities of daily living (Katz et al., 1963). It refers to people’s everyday self-care activities such as dressing, walking, grooming, eating, transferring bed, and toileting, which are fundamental for maintaining independence.

Operationalisation in SHARE

The modified version used in SHARE includes six activities (Steel et al., 2003). Thus, the result score ranges from 0 to 6. The higher the index is, the more difficulties with these activities and the lower the mobility of the respondent.

SHARE provides ADL as a generated variable and also ADL2 which reclassifies ADL in two categories: 0 “no ADL limitations” and 1 “1+ ADL limitations” (see gv_health module).

Table 8: Measure of ADL in SHARE

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
Part of PH049	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Please tell me if you have any difficulty with these because of a physical, mental, emotional or memory problem. Exclude any difficulties you expect to last less than three months.	1. Dressing, including putting on shoes and socks 2. Walking across a room 3. Bathing or showering 4. Eating, such as cutting up your food 5. Getting in or out of bed 6. Using the toilet, including getting up or down 96. None of these

References

Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., & Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged: the index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Jama*, 185(12), 914-919.

Steel, N., Huppert F. A., McWilliams B. & David Melzer (2003): *Physical and Cognitive Function*. In: Marmot, M., Banks, J., Blundell, R., Lessof C. & Nazroo J. (ed.) *Health, wealth and lifestyles of the older population in England: ELSA 2002*. London: Institute for Fiscal Studies. 249–271.

2. Activities of Daily Living (ADL)

Definition

The ADL index describes the number of limitations with activities of daily living (Katz et al., 1963). It refers to people’s everyday self-care activities such as dressing, walking, grooming, eating, transferring bed, and toileting, which are fundamental for maintaining independence.

Operationalisation in SHARE

The modified version used in SHARE includes six activities (Steel et al., 2003). Thus, the result score ranges from 0 to 6. The higher the index is, the more difficulties with these activities and the lower the mobility of the respondent.

SHARE provides ADL as a generated variable and also ADL2 which reclassifies ADL in two categories: 0 “no ADL limitations” and 1 “1+ ADL limitations” (see gv_health module).

Table 8: Measure of ADL in SHARE

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
Part of PH049	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Please tell me if you have any difficulty with these because of a physical, mental, emotional or memory problem. Exclude any difficulties you expect to last less than three months.	1. Dressing, including putting on shoes and socks 2. Walking across a room 3. Bathing or showering 4. Eating, such as cutting up your food 5. Getting in or out of bed 6. Using the toilet, including getting up or down 96. None of these

References

Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., & Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged: the index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Jama*, 185(12), 914-919.

Steel, N., Huppert F. A., McWilliams B. & David Melzer (2003): *Physical and Cognitive Function*. In: Marmot, M., Banks, J., Blundell, R., Lessof C. & Nazroo J. (ed.) *Health, wealth and lifestyles of the older population in England: ELSA 2002*. London: Institute for Fiscal Studies. 249–271.

3. Instrumental Activities of Daily Living (IADL)

Definition

The IADL index describes the number of limitations with instrumental activities of everyday life (Lawton and Brody, 1969).

Operationalisation in SHARE

The modified version used in SHARE includes seven activities (Nicholas et al., 2003). Thus, the score ranges from 0 to 7. The higher the index is, the more difficulties with these activities and the lower the mobility. SHARE provides *iadl* and *iadl2* as generated variables in the *gv_health* module. The latter reclassifies *iadl* in: 0 “no IADL limitations” and 1 “1+ IADL limitations”.

Table 9: Measure of IADL in SHARE

Waves 1, 2, 4, 5, 8	Question text	Response options
Part of PH049	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Please tell me if you have any difficulty with these because of a physical, mental, emotional or memory problem. Exclude any difficulties you expect to last less than three months.	7. Using a map to figure out how to get around in a strange place 8. Preparing a hot meal 9. Shopping for groceries 10. Making telephone calls 11. Taking medications 12. Doing work around the house or garden 13. Managing money, such as paying bills and keeping track of expenses 96. None of these
Wave 6, 7, 8	Question text	Response options
Part of PH049	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Please tell me if you have any difficulty with these because of a physical, mental, emotional or memory problem. Exclude any difficulties you expect to last less than three months.	7. Using a map to figure out how to get around in a strange place 8. Preparing a hot meal 9. Shopping for groceries 10. Making telephone calls 11. Taking medications 12. Doing work around the house or garden 13. Managing money, such as paying bills and keeping track of expenses 14. Leaving the house independently and accessing transportation services 15. Doing personal laundry 96. None of these

References

- Lawton, M.P., & Brody, E.M. (1969). Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3), 179-186.
- Nicholas, S., Huppert, F., McWilliams, B., & Melzer, D. (2003). Health, Wealth and Lifestyles of the Older Population in England: the 2002 English Longitudinal Study of Ageing.

4. Self-perceived Health – US Version (SPHUS) and EU Version (SPHEU)

Definition

sphus and *spheu* measure self-perceived health with a single item. Respondents rate their present general health on a five point Likert scale. The difference between the European and the US version is the range of response options. The answer categories in the European version (*spheu*) range between “very good” and “very poor”. The answer categories in the US version (*sphus*), which are based on the SF-36 questionnaire (Ware and Gandek, 1998), range between “excellent” and “poor”.

Operationalisation in SHARE

In Wave 1, SHARE contains both versions. Respondents answered the respective question either at the beginning or at the end of the PH module. The generated variables *sphus* and *sphus2* as well as *spheu* and *spheu2* are stored in the *gv_health* module. *sphus2* and *spheu2* are dichotomised versions with 0 indicating “good or very good health” and 1 “less than good health”. From Wave 2 onwards, SHARE contains only the US version. For a comparison between the European and the US version, please see Jürges et al. (2008).

Table 10: Measures of self-perceived health in SHARE

Wave 1	Waves 2, 4, 5, 6, 7, 8	Wave 3	Question text	Response options
PH002 PH052			Would you say your health is...	1. Very good 2. Good 3. Fair 4. Bad 5. Very bad
PH003 PH053	PH003	sl_ph003	Would you say your health is...	1. Excellent 2. Very good 3. Good 4. Fair 5. Poor

References

Ware, J. E., & Gandek, B. (1998). Overview of the SF-36 health survey and the international quality of life assessment (IQOLA) project. *Journal of clinical epidemiology*, 51(11), 903-912.

Jürges, H., Avendano, M. & Mackenbach, J.P. (2008). Are different measures of self-rated health comparable? An assessment in five European countries. *Eur J Epidemiol* 23: 773-781.

5. Multi-Item Indicator Pain

Definition

Chronic pain is a public health concern that affects between 20 and 30 percent of the population of Western countries (Dansie and Turk, 2013). Usually pain is regarded as chronic when it lasts or recurs for more than 3 to 6 months (Merskey and Bogduk, 1994).

Operationalisation in SHARE

In SHARE, pain perception is measured by four items in Wave 5 and by three items in Waves 6, 7, and 8.

Table 11: Measures of pain perception in SHARE

Wave 5	Waves 6, 7, 8	Question text	Response options
PH084	PH084	Are you troubled with pain?	1. Yes 5. No
PH085	PH085	How bad is the pain most of the time? Is it...	1. Mild 3. Moderate 5. Severe
PH087	PH087	Look at card ^SHOWCARD_ID. In which parts of the body do you feel pain? [Code all that apply]	1. Back 2. Hips 3. Knees 4. Other joints 5. Mouth/Teeth 6. Other parts of the body, but not joints 7. All over
PH088		You have just told me that you are bothered by pain in your back, knees, hips or another joint. Have you been bothered for the past six months at least by any of these joint pains?	1. Yes 5. No

References

- Dansie, E. J., & Turk, D. C. (2013). Assessment of patients with chronic pain. *British Journal of Anaesthesia*, 111(1), 19–25.
- Merskey, H. & Bogduk, N. (1994) *Classification of chronic pain*. 2nd ed. Seattle: IASP Press.

6. Body Mass Index (BMI)

Definition

The Body Mass Index is a measure for evaluating body weight in relation to body height (Quetelet, 1832). It is defined as the mass divided by the square of the height, universally expressed in units of kg/m².

Operationalisation in SHARE

SHARE provides the generated variables *bmi* and *bmi2* (BMI categorised) in the *gv_health* module. The values of *bmi* are derived from the variables *ph012_* (weight) and *ph013_* (height) and calculated with the following formula: $BMI = (ph012_ / (ph013_)^2) * 10000$.

The *bmi2* variable classifies the variable *bmi* into the standard categories determined by the World Health Organization (WHO, 1995) “underweight” (< 18.5), “normal” (18.5-24.9), “overweight” (25-29.9) and “obese” (> 30).

Table 12: Relevant variables for BMI

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
PH012	Approximately how much do you weigh?	Weight in kilos
PH013	How tall are you?	Length in centimetres

References

Quetelet, A. (1832). Recherches sur le poids de l'homme aux différents âges. *Nouveaux Memoires de l'Academie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 1-83.

WHO (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *WHO Technical Report Series 854*. Geneva: World Health Organization.

7. Grip Strength (GS)

Definition

Grip strength predicts disability, morbidity, frailty and mortality (Andersen-Ranberg et al., 2009). It is used as an indicator for overall health and usually declines with age. Grip strength differs by gender, height and weight. Within SHARE, grip strength is measured by using a handheld dynamometer on each hand (Smedley, S Dynamometer, TTM, Tokyo, 100 kg). Two measurements are taken on each hand, alternating between the hands.

Operationalisation in SHARE

SHARE measures the grip strength twice for each hand. The generated variable *maxgrip* is part of the *gv_health* module. It contains the maximum value of the grip strength measurements of both hands. The variable is only generated for respondents with two valid measures for each hand and if the two measures for one hand do not differ more than 20 kg.

Table 13: Measuring grip strength in SHARE

Waves 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
GS006	Left hand, first measurement.	Between 0 and 100, in kg
GS007	Left hand, second measurement.	Between 0 and 100, in kg
GS008	Right hand, first measurement.	Between 0 and 100, in kg
GS009	Right hand, second measurement.	Between 0 and 100, in kg

References

Andersen-Ranberg, K., Petersen, I., Frederiksen, H., Mackenbach, J. P., & Christensen, K. (2009). Cross-national differences in grip strength among 50+ year-old Europeans: results from the SHARE study. *European Journal of Ageing*, 6(3), 227-236.

8. Walking Speed

Definition

Walking speed and steadiness predicts disability and mortality (Zaninotto et al., 2013). It is used as an indicator for overall health and usually declines with age.

Operationalisation in SHARE

In SHARE Waves 1 and 2, walking speed was assessed by measuring the time (in seconds) it takes for a respondent to walk a distance of two and a half meters. Respondents who need more than 0.54 seconds and less than 30 seconds are included. Walking speed is measured twice per respondent and only among respondents aged 75 years or older.

SHARE provides *wspeed* and *wspeed2* as generated variables in the *gv_health* module. *wspeed* contains the average speed of the two tests. *wspeed2* reclassifies *wspeed* in two categories: 0 “walking speed > 0.4 meters/second” and 1 “walking speed ≤ 0.4 meters/second”.

Table 14: Measures of walking speed in SHARE

Waves 1, 2	Question text	Response options
WS010	Result of first trial	1. Completed successfully 2. Attempted but unable to complete 3. Stopped by the interviewer because of safety reasons 4. Not attempted, respondent felt it would be unsafe 5. Participant unable to understand instructions 6. Respondent refused
WS011	Time of the first walking speed test	Time recorded in seconds in two decimal places
WS012	Result of second trail	1. Completed successfully 2. Attempted but unable to complete 3. Stopped by the interviewer because of safety reasons 4. Not attempted, respondent felt it would be unsafe 5. Participant unable to understand instructions 6. Respondent refused
WS013	Time of second walking speed test	Time recorded in seconds in two decimal places

References

Zaninotto, P., Sacker, A., & Head, J. (2013). Relationship between wealth and age trajectories of walking speed among older adults: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* (68), 1525-1531.

9. Peak Flow

Definition

The peak expiratory flow test or “breathing test” measures the respondent’s maximal expiratory air flow in litres per minute (Ayres and Turpin, 2013). The respondent’s ability to breath out air is measured by a Mini-Wright peak flow meter (Wright, 1978), a small, hand-held device with a disposable mouthpiece placed on it. The respondents take a breath as deep as possible, place the mouthpiece of the peak flow meter in their mouth and blow out as hard and as fast as possible.

Operationalisation in SHARE

In SHARE, two measurements of the respondent’s airflow are taken. The higher the value shown on the peak flow meter scale the less constricted are the respondent’s airways. Please note that value 993 indicates that the respondent tried but was unable to execute the test and value 999 that the respondent chose not to participate (see table 15).

Table 15: Measuring expiratory lung capacity

Waves 2, 4, 6	Question text	Response options
PF003	Value first measurement	30 – if less than 60 890 – if past last tick 993 – if respondent tried but was unable 999 – if respondent chose not to do it
PF004	Value second measurement	30 – if less than 60 890 – if past last tick 993 – if respondent tried but was unable 999 – if respondent chose not to do it

References

- Ayres, J. G., & Turpin, P. J. (2013). *Peak flow measurement: an illustrated guide*. Springer.
- Wright, B. M. (1978). A miniature Wright peak-flow meter. *British Medical Journal*, 2(6152), 1627-1628.

10. Chair Stand Test

Definition

The chair stand test or “chair-rising test” measures strength and endurance in the lower body as well as speed and coordination. The performance in this test predicts mobility (Nevitt et al., 1989).

Operationalisation in SHARE

In SHARE, the chair stand test is measured one time per respondent. The respondents fold their arms across their chest and stand up from a sitting position on a chair and sit down again for five times. The time (in seconds) the respondents need to stand up for five times without using their hands, is measured by a stop watch. Please note that in Wave 2 the chair stand test was only conducted for respondents aged 75 and below. In Wave 5 all respondents – irrespective of age – were asked to perform the test.

Table 16: Chair stand measure in SHARE

Waves 2, 5	Question text	Response options
CS008	Please stand up straight as quickly as you can, without stopping in between. After standing up each time, sit down and then stand up again. Keep your arms folded across your chest. I'll be timing you with a stopwatch. When I say "Ready, Stand" I will begin timing you.	0-60 – Time in seconds used for five stands 99 – if respondent failed to complete five stands in one minute

References

Nevitt, M. C., Cummings, S. R., Kidd, S., & Black, D. (1989). Risk factors for recurrent nonsyncopal falls: a prospective study. *Jama*, 261(18), 2663-2668.

III. Cognitive functioning measures²

1. Temporal orientation

Definition

It reflects the respondents' orientation to date, month, year and day of week.

Operationalisation in SHARE

The respondents' orientation to date is measured by four items in SHARE. SHARE provides the variable *orienti* as generated variable in the *gv_health* module. It is based on *cf003_*, *cf004_*, *cf005_* and *cf006_*. The score ranges from 0 to 4: the higher the score, the better oriented the respondent is ranked.

Table 17: Measuring orientation to date, month, year and day of week

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
CF003	First, I am going to ask about today's date. Which day of the month is it?	1. Given correctly 5. Given incorrectly/doesn't know
CF004	Which month is it?	1. Month given correctly 2. Month given incorrectly/doesn't know month
CF005	Which year is it?	1. Year given correctly 2. Year given incorrectly/doesn't know year
CF006	Can you tell me what day of the week it is?	1. Day of week given correctly 2. Day of week given incorrectly/doesn't know day

² Additional information on measures of cognitive functioning in SHARE is available in: Dewey M.E. & Prince M.J.: *Cognitive Function*. In: Börsch-Supan, A., A. Brugiavini, H. Jürges, J. Mackenbach, J. Siegrist and G. Weber. (2005). *Health, ageing and retirement in Europe – First results from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*. Mannheim: Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA), pp. 118 - 125.

2. Numeracy

Definition

Numeracy is a measure of the respondents' mathematical performance.

Operationalisation in SHARE

The respondents' mathematical performance is measured by nine items in SHARE. Five items measure subtraction calculation skills and four items measure percentage calculation skills. The result score contains the number of correct answers and ranges from 0 to 5: the higher the score, the better the respondent's mathematical performance. For Waves 1, 2, 4 and 5, SHARE provides the variable *numeracy* as generated variable in the *gv_health* module containing a test for percentage calculation. From Wave 4 onwards, SHARE additionally provides the variable *numeracy2* as generated variable measuring mathematical performance via subtraction.

Table 18: Measuring mathematical performance: subtraction

Waves 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
CF108	Now let's try some subtraction of numbers. One hundred minus 7 equals what?	Open answer
CF109	And 7 from that	Open answer
CF110	And 7 from that	Open answer
CF111	And 7 from that	Open answer
CF112	And 7 from that	Open answer

Table 19: Measuring mathematical performance: percentage

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options (not read out by interviewer)
CF012	If the chance of getting a disease is 10 per cent, how many people out of 1,000 (one thousand) would be expected to get the disease?	1. 100 2. 10 3. 90 4. 900 97. Other answer
CF013	In a sale, a shop is selling all items at half price. Before the sale, a sofa costs 300 [currency]. How much will it cost in the sale?	1. 150 2. 600 97. Other answer
CF014	A second hand car dealer is selling a car for 6,000 [currency]. This is two-thirds of what it costs new. How much did the car cost new?	1. 9,000 2. 4,000 3. 8,000 4. 12,000 5. 18,000 97. Other answer

CF015	Let's say you have 2000 [currency] in a savings account. The account earns ten per cent interest each year. How much would you have in the account at the end of two years?	1. 2420 2. 2020 3. 2040 4. 2100 5. 2200 6. 2400 97. Other answer
-------	---	--

3. 10-words recall test

Definition

The 10-words recall test is used to assess cognitive impairment and dementia (Harris and Dowson, 1982). Recall tests are tests of memory performance in which the respondents are presented with stimuli that they are asked to remember after a delay time (Goldstein, 2011). The format of the 10-words recall test used in SHARE is based on the Telephone Interview of Cognitive Status-Modified (TICS-M) (Brandt et al., 1988).

Operationalisation in SHARE

The test consists of verbal registration and recall of a list of 10 words. The respondent listens to a list of words once and gets tested two times, once immediately after the encoding phase (first trial) and once after a delay time (delayed recall). The total scores of the two tests range from 0 to 10 and correspond to the number of words the respondent is able to recall.

In Waves 1 and 2, all respondents get the same list of words for verbal registration and recall. From Wave 4 onwards, there are different lists that are assigned randomly to the respondents. Since then, SHARE provides the two 10-words list learning variables from the immediate recall (*cf008tot*) and the delayed recall (*cf016tot*) as generated variables in the *gv_health* module.

Table 20: Assessing cognitive impairment and dementia

Waves 1, 2	Waves 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
CF007	CF007	Now, I am going to read a list of words from my computer screen. We have purposely made the list long so it will be difficult for anyone to recall all the words. Most people recall just a few. Please listen carefully, as the set of words cannot be repeated. When I have finished, I will ask you to recall aloud as many of the words as you can, in any order. Is this clear?	1. Continue
CF008		Now please tell me all the words you can recall.	1. Butter 2. Arm 3. Letter 4. Queen 5. Ticket 6. Grass 7. Corner 8. Stone 9. Book 10. Stick 96. None of these
	CF104	Now please tell me all the words you can recall.	1. Hotel 2. River 3. Tree 4. Skin 5. Gold 6. Market 7. Paper 8. Child 9. King 10. Book 96. None of these
	CF105	Now please tell me all the words you can recall.	1. Sky 2. Ocean 3. Flag 4. Dollar 5. Wife 6. Machine 7. Home 8. Earth 9. College 10. Butter 96. None of these

Waves 1, 2	Waves 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
	CF106	Now please tell me all the words you can recall.	1. Woman 2. Rock 3. Blood 4. Corner 5. Shoes 6. Letter 7. Girl 8. House 9. Valley 10. Engine 96. None of these
	CF107	Now please tell me all the words you can recall.	1. Water 2. Church 3. Doctor 4. Palace 5. Fire 6. Garden 7. Sea 8. Village 9. Baby 10. Table 96. None of these
CF016		A little while ago, I read you a list of words and you repeated the ones you could remember. Please tell me any of the words that you can remember now?	1. Butter 2. Arm 3. Letter 4. Queen 5. Ticket 6. Grass 7. Corner 8. Stone 9. Book 10. Stick 96. None of these
	CF113	A little while ago, I read you a list of words and you repeated the ones you could remember. Please tell me any of the words that you can remember now?	1. Hotel 2. River 3. Tree 4. Skin 5. Gold 6. Market 7. Paper 8. Child 9. King 10. Book 96. None of these

Waves 1, 2	Waves 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
	CF114	A little while ago, I read you a list of words and you repeated the ones you could remember. Please tell me any of the words that you can remember now?	1. Sky 2. Ocean 3. Flag 4. Dollar 5. Wife 6. Machine 7. Home 8. Earth 9. College 10. Butter 96. None of these
	CF115	A little while ago, I read you a list of words and you repeated the ones you could remember. Please tell me any of the words that you can remember now?	1. Woman 2. Rock 3. Blood 4. Corner 5. Shoes 6. Letter 7. Girl 8. House 9. Valley 10. Engine 96. None of these
	CF116	A little while ago, I read you a list of words and you repeated the ones you could remember. Please tell me any of the words that you can remember now?	1. Water 2. Church 3. Doctor 4. Palace 5. Fire 6. Garden 7. Sea 8. Village 9. Baby 10. Table 96. None of these

References

- Brandt, J., Spencer, M., & Folstein, M. (1988). The telephone interview for cognitive status. *Cognitive and Behavioural Neurology*, 1(2), 111-118.
- Goldstein, B. (2011). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Harris, S. J., & Dowson, J. H. (1982). Recall of a 10-word list in the assessment of dementia in the elderly. *The British Journal of Psychiatry*, 141, 524-527.

4. Verbal fluency

Definition

Verbal fluency is a test of executive function and thereby an indicator of cognitive impairment, especially in old age (Rosen, 1980). “Animals” is the most popular semantic category due to the advantage that it is clear enough across languages and cultures (Ardila et al., 2006; Henley, 1969).

Operationalisation in SHARE

Verbal fluency is measured by one item in SHARE, the category or semantic verbal fluency test. Respondents have to name as many words as possible from the semantic category ‘animals’ in 60 seconds. As performance measure the total number of correct words is counted and stored in variable *cf010_*.

Table 21: Measuring cognitive impairment

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
CF009	Now I would like you to name as many different animals as you can think of. You have one minute to do this. Ready, go.	1. Continue
CF010	Verbal fluency score	0 - 100

References

- Ardila, A., Ostrosky-Solís, F., & Bernal, B. (2006). Cognitive testing toward the future: The example of Semantic Verbal Fluency (ANIMALS). *International Journal of Psychology*, 41(5), 324-332.
- Henley, N. M. (1969). A psychological study of the semantics of animal terms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 8(2), 176-184.
- Rosen, W. G. (1980). Verbal fluency in aging and dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2(2), 135-146.

IV. Occupational measures

1. Effort-Reward Imbalance (ERI) questionnaire

Definition

The Effort-Reward Imbalance Model (Siegrist, 1996) focuses on perceived reciprocity in working life and claims that an imbalance between costs and gains, i.e. high effort/ low reward, causes distress. The questionnaire developed on the basis of the ERI Model (Siegrist et al., 2004), measures the respondents' efforts and received rewards in the job context. To calculate the Effort-Reward ratio, the effort score is put in the numerator and the reward score in the denominator. This ratio is multiplied with a correction factor, adjusting for the different numbers of items of the two scales (effort/ reward * correction factor) (e.g. Hoven et al., 2015; Siegrist et al., 2014).

Operationalisation in SHARE

7 out of the 23 items were selected on the basis of psychometric properties and are presented in SHARE as statements which respondents assess on a four point Likert scale (from "strongly agree" to "strongly disagree").

Table 22: Measuring the respondents' efforts and received rewards in the job context

Waves 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text
EP027	My job is physically demanding.
EP028	I am under constant time pressure due to a heavy workload.
EP031	I receive adequate support in difficult situations.
EP032	I receive the recognition I deserve for my work.
EP033	Considering all my efforts and achievements, my salary is/ my earnings are adequate.
EP034	My job promotion prospects/ prospects for job advancement/ job promotion prospects are poor.
EP035	My job security is poor.

References

- Hoven, H., Wahrendorf, M., & Siegrist, J. (2015). Occupational position, work stress and depressive symptoms: a pathway analysis of longitudinal SHARE data. *Journal of epidemiology and community health*.
- Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(1), 27.
- Siegrist, J., Starke, D., Chandola, T., Godin, I., Marmot, M., Niedhammer, I., & Peter, R. (2004). The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Social Science & Medicine*, 58(8), 1483-1499.
- Siegrist, J., Li, J., & Montano, D. (2014). *Psychometric properties of the Effort-Reward Imbalance Questionnaire*. Department of Medical Sociology, Dusseldorf University, Germany.

2. International Standard Classification of Occupations (ISCO)

Definition

The International Standard Classification of Occupations (International Labour Organization, 2004) is a socio-economic classification system which organizes occupations into groups that allow for international comparisons. Adjusted and improved ISCO versions are adopted every few years.

Operationalisation in SHARE

In SHARE, ISCO-88 (adopted in 1988) and ISCO-08 (adopted in 2008) are used. In Wave 1, ISCO-88 is used to code respondents' answers about their first and second job, their last job, their former partner's job, their mother's job and their father's job. The answers are given on an open question format without response options and get encoded afterwards at a 4-digit level using the major, sub-major, minor, and unit groups of the ISCO-88. In addition, there are codes for special values. SHARE provides the variables of the respondent's first job (isco_1job), the respondent's second job (isco_2job), the respondent's last job (isco_ljob), the former partner's job (isco_exp), the mother's job (isco_mo) and the father's job (isco_fa) as generated variables (see gv_isco module).

In Waves 2, 4 and 5, ISCO-88 is used to code respondents' answers about their current main job and their last job using the ten major groups of the ISCO-88 as response options.

In the SHARELIFE interview of Wave 3, ISCO-88 is used to code respondents' answers about each job the Respondent had throughout his/her life and the household's main breadwinner's job when the respondent was 10 years old using the ten major groups of the ISCO-88 as response options.

From Wave 6 onwards, a job coder tool is used to automatically encode the job title on a 4-digit level using the major, sub-major, minor, and unit groups of the ISCO-08. In Waves 6 and 8, respondents' answers about their first job, their last job, their former partner's job, their mother's job and their father's job are coded. In Wave 7, respondents who get the regular panel interview, ISCO-08 codes about their current main job are coded. For those who get the life histories interview, each job spell and the household's main breadwinner's job when the respondent was 10 years old are coded.

Table 23: Classification of occupations

Wave 1	Question text
EP016_1	What is your main job called? Please give the exact name or title.
EP16_2	What is your secondary job called? Please give the exact name or title.
EP052	Last job – What was your job called? Please give the exact name or title.
DN025	What is the most recent job your ex-/late husband/wife had? Please give the exact description.
DN029_1	What is or was the last job your mother had? Please give the exact description.
DN029_2	What is or was the last job your father had? Please give the exact description.

27

Waves 2, 4, 5	Question text	Response options
EP016	Current main job – Please look at card^ SHOWCARD_ID. What best describes this job?	1. Legislator, senior official or manager 2. Professional 3. Technician or associate professional 4. Clerk 5. Service worker and shop and market sales worker 6. Skilled agricultural or fishery worker 7. Craft and related trades worker 8. Plant and machine operator or assembler 9. Elementary occupation 10. Armed forces
EP052	Last job – Please look at card ^SHOWCARD_ID. What best describes this job?	1. Legislator, senior official or manager 2. Professional 3. Technician or associate professional 4. Clerk 5. Service worker and shop and market sales worker 6. Skilled agricultural or fishery worker 7. Craft and related trades worker 8. Plant and machine operator or assembler 9. Elementary occupation 10. Armed forces

Wave 3	Question text	Response options
RE013	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What best describes your job as _____?	1. Legislator, senior official or manager 2. Professional 3. Technician or associate professional 4. Clerk 5. Service worker and shop and market sales worker 6. Skilled agricultural or fishery worker 7. Craft and related trades worker 8. Plant and machine operator or assembler 9. Elementary occupation 10. Armed forces
CS009	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What best describes the occupation of the household's main breadwinner when you were 10?	1. Legislator, senior official or manager 2. Professional 3. Technician or associate professional 4. Clerk 5. Service worker and shop and market sales worker 6. Skilled agricultural or fishery worker 7. Craft and related trades worker 8. Plant and machine operator or assembler 9. Elementary occupation 10. Armed forces

Waves 6, 8	Question text	Response options
EP616	Current main job – What is this job called? Please give the exact name or title.	JobCode
EP152	Last job – What is this job called? Please give the exact name or title.	JobCode
EX603	What is the most recent job your husband/wife/partner had?	JobCode
DN029_1	What was the job your mother/father had when you were about 10 years old? Please give the exact name or title.	JobCode
DN029_2	What was the job your mother/father had when you were about 10 years old? Please give the exact name or title.	JobCode

Wave 7	Question text	Response options
EP616	Current main job – What was this job called? Please give the exact name or title.	JobCode
CC009	What best describes the occupation of the household's main breadwinner when you were 10?	Job Code
RE012	What was your job called? Please give the exact name or title.	JobCode

References

International Labour Organization (2004). *ISCO – International Standard Classification of Occupations*. Retrieved from <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/intro.html>

3. Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE)

Definition

The Statistical Classification of Economic Activities in the European Community, referred to as NACE (from the French term “Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne”), is the industry standard classification system used in the European Union.

Operationalisation in SHARE

In SHARE, the NACE Version 4 Rev. 1 1993 (EUROSTAT, 1996) is used in a modified, summarized form to code respondents’ answers about the corresponding industry to their job. SHARE is using broader, fewer categories for the industry codes than NACE does and employs some additional general categories and categories for missing values.

NACE uses four hierarchical levels. Level 1 sections get identified by alphabetical letters, level 2 divisions by two-digit numerical codes, level 3 groups by three-digit numerical codes, and level 4 classes by four-digit numerical codes. The levels go from a specific description of the industry to a broad description of the industry numerically downwards.

In Wave 1, the modified NACE codes are used to classify the industry in which the respondent is pursuing his/ her profession. This is split into two string variables, depending on the respondent’s employment status (employed or self-employed). The answers are given on an open question format without response options and get identified afterwards with a 2-digit or 4-digit numerical code. SHARE provides the information of the NACE code of the two respective string questions combined in one variable about the respondent’s first job (nace_1job), second job (nace_2job) and last job (nace_ljob) as generated variables, and the corresponding English descriptions of the respective NACE codes (ind_1job, ind_2job and ind_ljob) (see gv_isco module).

In Waves 2, 4, 5, 6, and 8 the modified NACE codes are used to classify the respondents’ answers about the corresponding industries to their current main job and their last job using 14 broad sections as response options.

In Waves 3 and 7, the modified NACE codes are used to classify the respondents’ answers about the corresponding industries to their jobs using 14 broad sections as response options.

Table 24: Classification of industries

Wave 1	Question text
EP018_1	Employed, main job – What kind of business, industry or services do you work in (that is, what do they make or do at the place where you work)?
EP18_2	Employed, secondary job – What kind of business, industry or services do you work in (that is, what do they make or do at the place where you work)?
EP054	Employed, last job –

30

	What kind of business, industry or services did you work in (that is, what did they make or do at the place where you worked)?
EP023_1	Self-employed, main job – What kind of business or industry are you in (that is, what do you make or do at the place where you work)?
EP023_2	Self-employed, secondary job – What kind of business or industry are you in (that is, what do you make or do at the place where you work)?
EP060	Self-employed, last job – What kind of business or industry were you in (that is, what did you make or do at the place where you worked)?

Waves 2, 4, 5, 6, 7, 8	Question text	Response options
EP018	Current main job – Please look at card ^SHOWCARD_ID. What kind of business, industry or services do you work in?	1. Agriculture, hunting, forestry, fishing 2. Mining and quarrying 3. Manufacturing 4. Electricity, gas and water supply 5. Construction 6. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods 7. Hotels and restaurants 8. Transport, storage and communication 9. Financial intermediation 10. Real estate, renting and business activities 11. Public administration and defence; compulsory social security 12. Education 13. Health and social work 14. Other community, social and personal service activities
EP054	Last job – Please look at card ^SHOWCARD_ID. What kind of business, industry or services did you work in?	1. Agriculture, hunting, forestry, fishing 2. Mining and quarrying 3. Manufacturing 4. Electricity, gas and water supply 5. Construction 6. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods 7. Hotels and restaurants

		8. Transport, storage and communication 9. Financial intermediation 10. Real estate, renting and business activities 11. Public administration and defence; compulsory social security 12. Education 13. Health and social work 14. Other community, social and personal service activities
--	--	---

Waves 3, 7	Question text	Response options
RE014	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What kind of business, industry or services were you working in as _____?	1. Agriculture, hunting, forestry, fishing 2. Mining and quarrying 3. Manufacturing 4. Electricity, gas and water supply 5. Construction 6. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods 7. Hotels and restaurants 8. Transport, storage and communication 9. Financial intermediation 10. Real estate, renting and business activities 11. Public administration and defence; compulsory social security 12. Education 13. Health and social work 14. Other community, social and personal service activities

References

EUROSTAT (1996). *NACE Rev. 1, Statistical classification of economic activities in the European Community*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

V. Educational measures

1. International Standard Classification of Education (ISCED)

Definition

The International Standard Classification of Education (ISCED) is a statistical standard coding of education for international and national comparisons, maintained by the UNESCO. The ISCED is organized in hierarchical education levels. SHARE uses country specific codes based on the revised versions ISCED-97 (UNESCO, 2006) and ISCED-11 (UNESCO, 2012). Due to the importance of the duration criteria of educational programs for classification, SHARE also asks about years of education derived from the ISCED.

Operationalisation in SHARE

In Wave 1, the ISCED-97 is used to code the educational level. The response options are country specific categories which are comparable across all SHARE countries. SHARE provides the variables about the education of the respondent (*iscsed1997_r*), the respondent's former spouse (*iscsed1997_sp*), the respondent's selected child 1 (*iscsed1997_c1*), the respondent's selected child 2 (*iscsed1997_c2*), the respondent's selected child 3 (*iscsed1997_c3*), the respondent's selected child 4 (*iscsed1997_c4*) and the interviewer (*iscsed1997_iv*) as generated variables in the *gv_iscsed* module. The duration of education is derived from the ISCED-97 coding of the aforementioned variables. SHARE provides the respondents' years of education (*iscedy_r*), the respondent's former spouse (*iscedy_sp*), selected child 1 (*iscedy_c1*), selected child 2 (*iscedy_c2*), selected child 3 (*iscedy_c3*), selected child 4 (*iscedy_c4*) and of the interviewer (*iscedy_i*) as generated variables.

In Wave 2, the ISCED-97 is used to code the educational level of the respondent, the respondent's former spouse (divorced, widowed, living separated) and up to four selected children of the respondent. The response options are country specific categories which are comparable across all SHARE countries. Additionally, the years of education of the respondent and his/ her former spouse are asked. SHARE provides the variables about the education of the respondent (*iscsed1997_r*), the respondent's former spouse (*iscsed1997_sp*), the respondent's selected child 1 (*iscsed1997_c1*), the respondent's selected child 2 (*iscsed1997_c2*), the respondent's selected child 3 (*iscsed1997_c3*) and the respondent's selected child 4 (*iscsed1997_c4*) as generated variables in the *gv_iscsed* module.

In Wave 4, the ISCED-97 is used to code the educational level of the respondent, the respondent's former spouse (divorced, widowed, living separated) and all the children of the respondent. The response options are country specific categories which are comparable across all SHARE countries. Additionally, the years of education of the respondent and his/ her former spouse are asked. SHARE provides the variables about the education of the respondent (*iscsed1997_r*), the respondent's former spouse (*iscsed1997_sp*) and all of the respondent's children 1-20 (*iscsed1997_c1-c20*) as generated variables (see *gv_iscsed* module).

In Waves 5, 6, 7, and 8 both ISCED versions, the ISCED-97 and the ISCED-11, are used to code the educational level of the respondent, the respondent's former spouse (divorced, widowed, living separated) and all the children of the respondent. Except in Wave 7, the educational degree of the respondent's father and mother is asked, too. The response options are country specific categories that are comparable across all SHARE countries. In Wave 5, additionally, the years of education of the respondent and his/ her former spouse are asked.

SHARE provides the variables about the education of the respondent (*isced1997_r*; *isced_2011_r*), the respondent's former spouse (*isced1997_sp*; *isced2001_sp*), all of the respondent's children (*isced1997_c1-c18*; *isced2011_c1-c18*), the respondent's mother (*isced1997_m*; *isced2011_m*) and the respondent's father (*isced1997_f*; *isced2011_f*) as generated variables in the *gv_isced* module.

Table 25: Measuring education

Wave 1	Wave 2, 4	Wave 5	Wave 6, 8	Wave 7	Question text
DN010	DN010	DN010	DN010	DN010	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What is the highest school leaving certificate or school degree that you have obtained?
DN012	DN012	DN012	DN012	DN012	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Which degrees of higher education or vocational training do you have?
DN021	DN021	DN021	DN021	DN021	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What is the highest school certificate or degree that your ex-/ late husband/ wife has obtained?
DN023	DN023	DN023	DN023	DN023	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Which degrees of higher education or vocational training does your ex-/ late husband/wife have?
		DN051_1	DN051_1		Please look at card ^SHOWCARD_ID. What is the highest school certificate or degree that your mother has obtained?
		DN051_2	DN051_2		Please look at card ^SHOWCARD_ID. What is the highest school certificate or degree that your father has obtained?

		DN053_1	DN053_1		Please look at card ^SHOWCARD_ID. Which degrees of higher education or vocational training does your mother have?
		DN053_2	DN053_2		Please look at card ^SHOWCARD_ID. Which degrees of higher education or vocational training does your mother have?
CH017	CH017	CH017	CH017	CH017	Please look at card ^SHOWCARD_ID. What is the highest school leaving certificate or school degree _____ has obtained?
CH018	CH018	CH018	CH018	Ch018	Please look at card ^SHOWCARD_ID. Which degrees of higher education or vocational training does _____ have?
			CH510	CH510	What is the highest school leaving certificate or school degree that _____ has obtained?
			CH513	CH513	Which degrees of higher education or vocational training has _____ obtained?
IV015					Interviewer – What is the highest school certificate or degree that you have obtained?
IV016					Interviewer – Which degrees of higher education or vocational training do you have?
	DN041	DN041	DN041	DN041	How many years have you been in full time education?
	EX102	EX102			How many years has your husband/ wife /partner been in full time education?

References

UNESCO (2006). *International Standard Classification of Education: ISCED 1997*. Retrieved from <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isced97-en.pdf>

UNESCO (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Retrieved from <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>

VI. Other

1. The 10-item Big Five Inventory (BFI-10)

Definition

Personality is associated with a broad range of life outcomes, including income, health, well-being, marital stability, and social participation (e.g., Roberts et al., 2007). The 10-item Big-Five inventory (BFI-10) was introduced for the first time in SHARE Wave 7 (Levinsky and Litwin, 2019). Introduced by Rammstedt and John (2007), the BFI-10 is today an established personality inventory measuring the “Big Five” personality dimensions with two items each.

Operationalisation in SHARE

In Waves 7 and 8, the variables of BFI-10 are stored in the AC module. Please also recognize the generated variable module *gv_big5*.

Table 26: Measuring BFI-10

Waves 7, 8	Question Text	Response options	Trait	gv_big5
AC705_ AC710_	I see myself as someone who has few artistic interests I see myself as someone who has an active imagination	1. Disagree strongly 2. Disagree a little 3. Neither agree nor disagree 4. Agree a little 5. Agree strongly	Openness	<i>bfi10_open</i>
AC703_ AC708_	I see myself as someone who tends to be lazy I see myself as someone who does a thorough job	1. Disagree strongly 2. Disagree a little 3. Neither agree nor disagree 4. Agree a little 5. Agree strongly	Conscientiousness	<i>bfi10_consc</i>
AC701_ AC706_	I see myself as someone who is reserved I see myself as someone who is outgoing, sociable	1. Disagree strongly 2. Disagree a little 3. Neither agree nor disagree 4. Agree a little 5. Agree strongly	Extraversion	<i>bfi10_extra</i>
AC702_ AC707_	I see myself as someone who is generally trusting I see myself as someone who tends to find fault with others	1. Disagree strongly 2. Disagree a little 3. Neither agree nor disagree 4. Agree a little 5. Agree strongly	Agreeableness	<i>bfi10_agree</i>
AC704_ AC709_	I see myself as someone who is relaxed, handles stress well I see myself as someone who gets nervous easily	1. Disagree strongly 2. Disagree a little 3. Neither agree nor disagree 4. Agree a little 5. Agree strongly	Neuroticism	<i>bfi10_neuro</i>

References

Levinsky, M. & Litwin, H. (2019). Personality traits: The Ten-Item Big Five Inventory (BFI-10). In: Bergamnn, M., Scherpenzeel, A., & Börsch-Supan, A. (2019). SHARE Wave 7 Methodology: Pannel innovations and life histories (pp.29-34). Munich: MEA, Max Planck Institute for Social Law and Social Policy.

Rammstedt, B., & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 203–212.

Roberts, B. W., Kuncel, N. R., Shiner, R., Caspi, A., & Goldberg, L. R. (2007). The Power of Personality The Comparative Validity of Personality Traits, Socioeconomic Status, and Cognitive Ability for Predicting Important Life Outcomes (Vol. 2). Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1111/j.1745-6916.2007.00047.x>

2. Multi-Item Indicator Residential Environment Quality

Definition

The PREQ covers many different facets about respondents' perception of residential environment quality within their neighbourhoods (Bonaiuto et al., 1999; Bonaiuto et al., 2003). It compromises spatial aspects (e.g. architectural planning space, organization and accessibility of space), human aspects (e.g. social relations), functional aspects (e.g. public transportation), and contextual aspects (e.g. environmental health).

Operationalisation in SHARE

The respondents' perception of different aspects in their local area is measured by four items in Wave 5 and 6, and in Wave 5 additionally, the access to some basic services is measured by four items. The items are partially based on the multidimensional perceived residential environment quality (PREQ) questionnaire.

Table 27: Respondents' perception of residential environment quality

Wave 5	Waves 6, 7	Question text	Response options
HH022	HH022	I really feel part of this area.	1. Strongly agree 2. Agree 3. Disagree 4. Strongly disagree
HH023	HH023	Vandalism or crime is a big problem in this area.	1. Strongly agree 2. Agree 3. Disagree 4. Strongly disagree
HH024	HH024	This area is kept very clean.	1. Strongly agree 2. Agree 3. Disagree 4. Strongly disagree

HH025	HH025	If I were in trouble, there are people in this area who would help me.	1. Strongly agree 2. Agree 3. Disagree 4. Strongly disagree
HH027		How easy is it to get to the nearest bank or cash point?	1. Very easy 2. Easy 3. Difficult 4. Very difficult
HH028		How easy is it to get to the nearest grocery shop or supermarket?	1. Very easy 2. Easy 3. Difficult 4. Very difficult
HH029		How easy is it to get to your general practitioner or the nearest health centre?	1. Very easy 2. Easy 3. Difficult 4. Very difficult
HH030		How easy is it to get to the nearest pharmacy?	1. Very easy 2. Easy 3. Difficult 4. Very difficult

References

Bonaiuto, M., Aiello, A., Perugini, M., Bonnes, M., & Ercolani, A. P. (1999). Multidimensional perception of residential environment quality and neighbourhood attachment in the urban environment. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 331-352.

Bonaiuto, M., Fornara, F., & Bonnes, M. (2003). Indexes of perceived residential environment quality and neighbourhood attachment in urban environments: a confirmation study on the city of Rome. *Landscape and Urban Planning*, 65(1), 41-52.