

REVISÃO SISTEMÁTICA: QUAL MODALIDADE DE ATIVIDADE FÍSICA PRESCREVER PARA O PACIENTE IDOSO?

Systematic Review: Which type of physical activity prescribe for the elderly patient?

Paulo D'Arcadia de Brito Neto¹, Ricardo Tavares Borges², Kyara Luiza Holanda de Brito³,
Fernanda Silveira Tavares⁴

RESUMO

Introdução: Com o incremento da parcela de idosos na população brasileira nos últimos anos, surge a necessidade de elaborar políticas de saúde pública voltadas para esse grupo. Para que essas políticas sejam efetivas, apresentando impacto significativo na morbi-mortalidade, é necessária evidência científica de qualidade. **Objetivo:** Reunir evidência científica sobre essa questão, possibilitando assim que os profissionais de saúde que lidam com pessoas idosas possam tomar a melhor decisão do ponto de vista clínico. **Casuística e Método:** Revisão sistemática da literatura com artigos pesquisados na base de dados Pubmed, Scielo, Lilacs e Cochrane com referências publicadas na língua inglesa em um período compreendido entre agosto de 2012 a agosto de 2017.

Resultados/Discussão: Quanto aos aspectos cognitivos, dois estudos não encontraram diferenças significativas entre diferentes tipos de atividade física e um estudo observacional constatou efeito protetor do treino aeróbico. Quanto à marcha e equilíbrio, um ensaio clínico e uma revisão sistemática concluíram que treinos combinados são mais eficazes em melhorar a marcha e diminuir o risco de quedas. **Conclusão:** Treinos combinados, ao reunir o ganho de força muscular dos exercícios resistidos com os benefícios cardiovasculares e metabólicos do treino aeróbico, são o tipo de atividade física que apresenta maior impacto favorável na saúde de pacientes idosos.

Palavras-chave: Exercício, atividade física, treinamento aeróbico, treinamento de resistência, idosos.

ABSTRACT

Introduction: With the increase in the elderly population in the Brazilian population in recent years, the need arises to develop public health policies for this group. For these policies to be

¹ Acadêmico do Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília.

² Acadêmico do Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília.

³ Médica egressa do Curso de Medicina da Universidade Federal de Roraima. Pós-graduada em Dermatologia pelo IPEMED.

⁴ Endocrinologista, Mestre e Docente em Clínica Médica e Endocrinologia no Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília, Mestre, Aluna do Programa de Pós-Graduação de Gerontologia, em nível de doutorado, pela Universidade Católica de Brasília.

effective, with significant impact on morbidity and mortality, scientific evidence of quality is required. **Objective:** Gather scientific evidence on this issue, thus enabling health professionals dealing with older people to make the best clinical decision. **Casuistic and Method:** Systematic review of the literature with articles searched in the PubMed, Scielo, Lilacs and Cochrane database with references published in the English language in a period between August 2012 and August 2017. **Results/Discussion:** Regarding cognitive aspects, two studies did not find significant differences between different types of physical activity and an observational study found protective effect of aerobic training. As for gait and balance, a clinical trial and a systematic review concluded that combined workouts are more effective in improving gait and reducing the risk of falls. **Conclusion:** Combined training, by gathering the muscular strength gains of resistance exercises with the cardiovascular and metabolic benefits of aerobic training, are the type of physical activity that has the greatest favorable impact on the health of elderly patients.

Key words: exercise, physical activity, aerobic training, resistance training, older adults, elderly.

INTRODUÇÃO

Com o incremento de idosos na população brasileira nos últimos anos, surge a necessidade de elaborar políticas de saúde pública. Para que essas políticas sejam efetivas, e apresentem impacto significativo na morbi-mortalidade, é necessária evidência científica de qualidade.¹

Nesse sentido, já está bem consolidada a importância da atividade física para o idoso. Dentre os benefícios podemos citar: melhora na aptidão física geral, manutenção de peso adequado, diminuição do risco de eventos cardiovasculares, diminuição do risco de quedas e melhora no humor e na memória.^{2,3} Ainda há divergência sobre qual tipo de atividade física traz maior benefício em relação à diminuição de morbidades no idoso. Ensaio clínico conduzidos na última década

demonstraram que há melhoria na saúde independentemente do tipo de treino prescrito.⁴ Porém, para otimizar a prescrição são necessários estudos comparativos entre os diversos tipos de atividade física.

Desse modo, o presente artigo objetivou reunir evidências científicas com a finalidade de ajudar os profissionais de saúde a escolherem a melhor decisão clínica a respeito desse tema.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Foram utilizadas para pesquisa as fontes de dados PubMed, Scielo, Cochrane e Lilacs com as palavras-chave: “exercise”, “physical activity”, “aerobic training”, “resistance training”, “older adults” e “elderly”; as quais resultaram em 294 artigos. Após isso, foram

empregados critérios de inclusão: artigos em língua inglesa, publicados entre agosto de 2012 e agosto de 2017, em humanos, os quais comparassem pelos menos dois tipos de atividade física. E em seguida foi aplicado critério de exclusão: revisões da literatura, relatos de caso e guidelines. Após esses procedimentos foram obtidos 18 artigos, conforme visualizado na Figura 1.

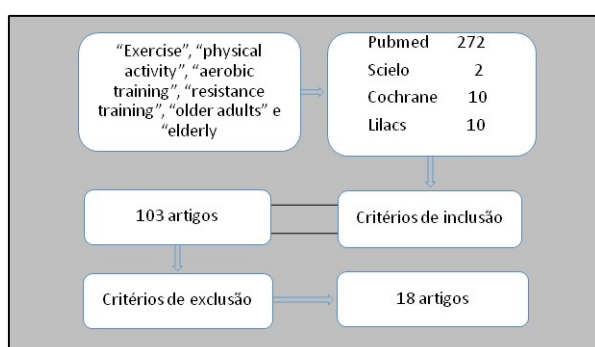


Figura 1 – Palavras – chave e fontes de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da metodologia apresentada, foram obtidos 18 artigos, dentre os quais haviam 14 ensaios clínicos, dois estudos observacionais, uma revisão sistemática e uma metanálise.

Nas tabelas 1 e 2 tem-se um resumo dos estudos encontrados.

O ensaio clínico randomizado de Roma et al. (2013) comparou os efeitos da atividade física resistida com os da atividade aeróbica em relação à aptidão física e à funcionalidade de idosos através de dois programas de atividade supervisionada: exercícios resistidos e caminhada.⁵ Idosos sedentários - sem contraindicações para atividade física - foram selecionados e distribuídos em dois grupos: o

grupo resistido e o grupo aeróbico. O primeiro grupo realizou 6 exercícios por treino, e o segundo grupo realizou caminhada por 30 minutos, ambos 2 vezes por semana. A avaliação funcional (realizada no período de tempo 0, 6 e 12 meses) foi mensurada pelos seguintes parâmetros: ShortPhysical Performance Battery (analisou tempo de sentar/levantar, velocidade de marcha, e equilíbrio com os pés seguidos e com os pés enfileirados), flexibilidade e teste de caminhada de 6 minutos. Foram escolhidos randomicamente 96 participantes, sendo que 46 adentraram no grupo resistido e 50 no grupo aeróbico.

Tabela 1 – Comparação entre Tipo de intervenção e o desenho do estudo

Autor e ano	Tipo de intervenção	Desenho do estudo	N	Conclusões
Roma et al. 2013	Treino aeróbico vs Treino de resistência	Ensaio clínico randomizado.	96	Ambos os grupos mostraram melhoria na aptidão física, sem diferença estatística significativa entre os grupos.
Wanderley et al. 2015	Treino aeróbico vs Treino de resistência vs Controles	Ensaio clínico randomizado controlado.	50	Ambos os grupos mostraram decréscimo na quantidade de gordura corporal, aumento na capacidade funcional e qualidade de vida quando comparados ao grupo controle.
BurichR et al. 2015	Treino aeróbico vs treino combinado	Ensaio clínico randomizado.	33	Tanto o grupo aeróbico quanto o grupo combinado apresentaram ganho em relação ao VO ₂ máximo, sem diferença significativa. O grupo combinado apresentou maior ganho de força muscular quando comparado ao grupo aeróbico.
Sousa N et al. 2013	Treino aeróbico Vs Treino combinado vs Controles	Ensaio clínico randomizado controlado.	48	Treino combinado mostrou-se mais eficiente em reduzir a pressão arterial e melhorar o perfil lipídico.
Chen et al. 2017	Treino aeróbico vs Treino de resistência vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	60	A força muscular foi maior e os níveis de IGF-1 foram menores no grupo de treino de resistência.
Ansai JH et al. 2014	Treino de resistência vs Treino	Ensaio clínico randomizado controlado.	69	Não houve diferença significativa na

	combinado vs Controles.				melhoria do humor e da cognição entre os grupos de treino de resistência e treino combinado.
Ansai JH et al. 2015	Treino de resistência vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	69		Treino combinado se mostrou mais efetivo em diminuir o risco de quedas em idosos.
Sousa N et al. 2014	Treino aeróbico vs Treino combinado vs Controles	Ensaio clínico randomizado controlado.	59		Apenas o treino combinado se mostrou eficiente para melhorar as habilidades para executar as atividades de vida diária.
Juliano E et al. 2015	Treino aeróbico vs Treino de resistência vs Treino postural vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	80		Grupo de treino aeróbico teve maior melhoria em atenção e raciocínio enquanto o grupo de treino de resistência melhorou a práxis.
Lee ATC et al. 2015	Treino aeróbico vs Tai chi e Yoga vs Treino de resistência	Estudo observacional.	15589		O treino de resistência não mostrou benefícios na prevenção de demência.
Lima LG et al. 2015	Treino aeróbico vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	44		O treino aeróbico foi mais eficiente em diminuir os níveis de IL-6. O treino combinado foi mais efetivo em diminuir o IMC e os níveis de TNF- α .
P Bruseghini et al. 2015.	Treino aeróbico Vs treino de resistência.	Estudo observacional.	12		Ambos os treinos demonstraram benefícios na saúde cardiovascular. O ganho de força muscular foi maior no grupo de treino de resistência.
Sousa N et al. 2013	Treino aeróbico vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	58		O treino combinado foi mais efetivo em diminuir o percentual de gordura corporal e a pressão arterial em repouso.
TheodorouAA et al. 2016	Treino aeróbico vs Treino de resistência vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	56		Treino de resistência foi mais eficiente em provocar ganho de força muscular enquanto o treino aeróbico foi efetivo em diminuir os marcadores inflamatórios e melhorar o perfil lipídico. Treino combinado reuniu esses dois resultados.
Villareal DT, 2017	Treino aeróbico vs Treino de resistência vs Treino combinado vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	160		Treino combinado foi o mais efetivo em melhorar o status funcional em idosos obesos.
Wanderley FAC et al. 2013	Treino aeróbico vs treino de resistência vs Controles.	Ensaio clínico randomizado controlado.	50		Ambos os tipos de atividade física são efetivos em reduzir a gordura visceral e diminuir os níveis de marcadores inflamatórios. O treino aeróbico foi mais efetivo em reduzir a pressão arterial em repouso e os níveis de proteína C reativa.

O primeiro grupo apresentou melhora no sentar/levantar ($p=0,022$), no equilíbrio com pés seguidos ($p=0,039$) e com pés enfileirados ($p=0,001$). No segundo grupo houve diferença estatística na velocidade de marcha, no equilíbrio com pés seguidos e com os pés enfileirados ($p=0,008$, $p=0,02$ e $p=0,043$, respectivamente). Quanto à flexibilidade, o grupo resistido apresentou melhora ($p=0,001$) e o grupo aeróbico não apresentou diferença significativa ($p=0,359$). Já no teste de caminhada de 6 minutos, ambos melhoraram; entretanto, apenas o grupo aeróbico obteve resultados com significância ($p=0,033$). Através disso é possível notar que ambos os grupos apresentaram melhora na aptidão física, uma vez que não houve diferença estatística entre os grupos quando comparados em relação ao *Short Physical Performance Battery*, à flexibilidade e à caminhada de 6 minutos.

Outro estudo - estudo de caso-controle de Wanderley et al. (2015) - objetivou investigar os efeitos do treinamento sobre qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), composição corporal e função em adultos mais velhos.² Para realizá-lo, adultos idosos independentes foram recrutados por meio de anúncios colocados em jornais. Os participantes foram convidados a participar da Faculdade de Esporte em quatro dias diferentes. No primeiro dia, 105 voluntários (78 mulheres e 27 homens) completaram um

questionário de antecedentes patológicos pregressos e atuais e de uso de medicamentos. Os pesquisadores incluíram participantes comunitários com mais de 60 anos de idade e fisicamente independentes. O critério de exclusão inclui: doença aguda ou terminal, hipertensão grave ou descontrolada, diabetes grave ou descontrolado, distúrbios cardiovasculares e/ou respiratórios, qualquer distúrbio neurológico, músculoesquelético ou articular ou perturbação que impedisse a participação no exercício e no teste, estar sob a influência de terapias farmacológicas que possam reduzir a segurança durante o exercício, e estar envolvido em treinamento de exercícios regulares e supervisionados nos últimos seis meses. Cinquenta participantes foram selecionados aleatoriamente para treinamento aeróbico (TA), treinamento de resistência (TR) e controles. Eles tiveram QVRS, composição corporal e função avaliadas antes e após 8 meses. Os grupos de treinamento reduziram a gordura corporal, aumentaram o desempenho na subida da escada e nos testes de sentar e levantar, e melhoraram a pontuação de seu componente físico. O grupo de TA aumentou o desempenho no teste de caminhada de seis minutos e melhorou a saúde geral e mental quando comparado aos controles ($p < 0,01$). A partir disso, observou-se que TA e TR foram intervenções eficazes para diminuir a gordura

corporal e melhorar a funcionalidade em adultos mais velhos.

O ensaio clínico randomizado de Burich et al. (2015), feito na Dinamarca, buscou investigar se o treinamento de força combinado ao treinamento aeróbico podem aumentar a capacidade aeróbia dos idosos.⁶A randomização do ensaio clínico foi realizada por um investigador "cego" usando um programa de computador com números aleatórios. Ela foi equilibrada em relação ao sexo e ao status ocupacional (sim ou não em relação ao emprego) formando os quatro estratos correspondentes e executando aleatorização dentro de cada um destes. As medidas foram realizadas na semana 0, antes da randomização, e medidas de acompanhamento foram tomadas na semana 13, após as 12 semanas de treinamento. Os participantes foram instruídos a evitar qualquer esforço físico nas 24 horas anteriores ao teste, a não ingerir cafeína no dia do teste e a beber apenas água durante as duas horas antes do teste. Os investigadores desconheciam os resultados iniciais quando fizeram os testes para seguimento. O mesmo investigador realizou cada teste na linha de base e o acompanhou. Já os participantes foram cegados às hipóteses (ou seja, eles estavam desinformados dos efeitos hipotetizados). Trinta e três participantes se ofereceram - sendo 6 homens e 27 mulheres

com idade de $63,2 \pm 4,7$ -, sendo eles randomizados em dois grupos de intervenção: um grupo aeróbico (TA, n = 17) e um grupo combinado (TC, n = 16). Eles treinaram 40 minutos, três vezes por semana, durante 12 semanas. Ambos os grupos treinaram 20 minutos em 65% da reserva de frequência cardíaca nos ciclos ergométricos, seguidos de mais 20 minutos nos ciclos ergométricos para TA e para treino de força e de mais 20 minutos para a parte inferior do corpo para TC. O resultado primário foi a velocidade de oxigenação máxima (VO₂max) eo secundário foi a contração voluntária máxima (CVM) na extensão isométrica do joelho. Os principais achados foram: ambos os grupos melhoraram VO₂max (p <0,01) e CVM (p <0,001). O VO₂max aumentou 17% de intervalo de confiança (IC) [7,4-26] em TC e 26% IC [14,1-38,2] em TA, com nenhuma diferença significativa entre os grupos. O CVM aumentou 22% IC [16,3-27,7] em TC e 9% IC [4,6-13,5] em TA, com TC melhorando CVM mais que TA (p <0,01). A pontuação do TC no Questionário de Qualidade de Vida melhorou mais do que a pontuação da TA. Em razão do exposto, é possível concluir que os idosos podem substituir uma parte do seu treinamento aeróbico por treinamento de força, visto que irão melhorar a VO₂max para um grau clinicamente significativo quando o treinamento de força for realizado posteriormente ao treinamento aeróbico.

Além disso, o treinamento combinado melhora adicionalmente a força e a saúde geral do indivíduo mais do que o treinamento aeróbico sozinho.

Sousa et al. (2013) comparou diferentes tipos de exercício com a finalidade de saber quais modificavam de maneira favorável os fatores de risco de doenças cardiovasculares. Isso foi feito por meio de uma seleção de 48 homens idosos saudáveis, os quais foram distribuídos aleatoriamente para um grupo de treinamento aeróbico (n = 15, com idade entre $71,7 \pm 4,7$ anos), para um grupo de treinamento combinado (aeróbico e de resistência) (n = 16, com idade entre $68,5 \pm 3,5$ anos) e para um grupo de controle (n = 17, com idade entre $67,0 \pm 5,8$ anos).⁷ Ambos os programas de treinamento foram de intensidade moderada a vigorosa, 3 dias por semana durante 9 meses. As medidas de resultado primárias incluíram composição corporal, pressão arterial e perfil lipídico. *Odds ratios* (OR) entre hipertensão, obesidade e dislipidemia foram calculados. O que se evidenciou foi que houve agregação significativa entre hipertensão e obesidade (OR 2,57, IC 95%: 1,24-5,33). Uma alteração significativa no número de participantes hipertensos (c₂ = 8.1, P = 0.004) e dislipidêmicos (c₂ = 3.9, P = 0.049) ocorreu após 32 semanas, assim como uma modificação favorável na agregação de fatores de risco (c₂ = 7.9, P = 0,019) no grupo de treinamento combinado. Logo, o

treinamento combinado mostrou mais eficaz na modificação crônica da pressão arterial e do perfil lipídico e na redução dos fatores de risco totais agregados.

No ensaio clínico randomizado controlado de Chen et al. (2017) foi investigado a influência do treinamento de resistência (TR), do treinamento aeróbico (TA) e do treinamento combinado (TC) sobre a composição corporal, o desempenho da força muscular e o fator de crescimento insulínico 1 (IGF-1) de pacientes com obesidade sarcopênica.⁸ Para isso, foram escolhidos sessenta homens e mulheres de 65 a 75 anos com obesidade sarcopênica. Os participantes foram atribuídos aleatoriamente aos grupos TR, TA, TC e controle. Depois de treinar duas vezes por semana durante 8 semanas, os participantes em cada grupo cessaram o treinamento por quatro semanas antes de serem examinados quanto aos efeitos de retenção das intervenções de treinamento. A composição corporal, a força de preensão, a força máxima do extensor traseiro, a força muscular máxima do extensor do joelho e a concentração de IGF-1 no sangue foram medidas e os resultados obtidos demonstraram que a massa muscular esquelética, a massa gorda corporal e a área de gordura visceral dos grupos TR, TA e TC foram significativamente superiores aos do grupo controle na semana oito e na semana 12. Quanto ao desempenho da força

muscular, o grupo TR apresentou maior força de aderência nas semanas oito e 12, bem como maior desempenho do extensor do joelho na semana oito do que o dos outros grupos. Na semana oito, a concentração sérica de IGF-1 do grupo TR foi maior do que o grupo controle, enquanto o grupo TC foi superior aos grupos TA e controle. Com isso podemos inferir que os adultos idosos com obesidade sarcopênica que participaram das intervenções TR, TA e TC demonstraram aumento da massa muscular e redução da massa total de gordura e da área de gordura visceral em comparação com aqueles sem treinamento. O desempenho da força muscular e o nível sérico de IGF-1 em grupos treinados, especialmente no grupo TR, foram superiores ao grupo controle. Desse modo, o treinamento de resistência se mostrou mais eficaz para os idosos que se encontram na condição de obesidade sarcopênica.

Já o ensaio clínico randomizado de Ansai (2014) buscou comparar o efeito do treinamento combinado e do treinamento de resistência com a melhoria do humor e da cognição nas pessoas idosas.⁹ Para isso, observaram-se 69 idosos sedentários que tinham idade superior a 80 anos. Eles foram distribuídos randomicamente em 3 grupos (controle, treinamento combinado e treinamento de resistência). O grupo de TC realizou o protocolo consistindo de exercícios

aeróbicos, de força e de equilíbrio. O grupo de TR participou de exercícios de força usando seis máquinas. Já o grupo controle não realizou nenhuma intervenção. As sessões de treinamento tiveram intensidade progressiva, as quais duraram 16 semanas com três sessões por semana. Os voluntários foram avaliados na linha de base, no final do treinamento de 16 semanas e após o período de destreino de seis semanas. A avaliação consistiu em anamneses, escala de depressão geriátrica e cognição (avaliação cognitiva de Montreal, teste do desenho do relógio, tarefa de fluência verbal e dupla). Os voluntários tiveram uma idade média de 82,4 anos, com uma predominância de mulheres (68,1%), baixo nível educacional, uso em média de 3,8 medicamentos (34,8% utilizaram psicotrópicos) e a presença em média de 3,6 comorbidades. O índice de massa corporal médio foi de 28,1 kg / m², um valor considerado acima do peso ideal tanto para adultos quanto para idosos. Não houve nenhuma diferença entre os grupos para características sociodemográficas, exceto a porcentagem de osteoartrite, que foi maior no grupo combinado e menor no grupo controle. Não há diferenças entre os grupos para energia muscular. Todos os voluntários eram independentes nas atividades básicas da vida diária. No que se refere aos sintomas depressivos e cognitivos, não houve nenhuma interação significativa entre o grupo e o

tempo em qualquer variável. Porém, a adesão ao treinamento foi baixa, principalmente no grupo combinado.

Ansai et al. (2015), em seu ensaio clínico randomizado, comparou os efeitos do treinamento combinado e do treinamento de resistência com variáveis físicas relacionadas a um maior risco de queda em idosos.¹⁰ Para tal estudo, um total de 69 idosos com idade igual ou superior a 80 anos foram alocados em três grupos: controle, treinamento combinado e treinamento de resistência. Eles foram avaliados após 16 semanas de treinamento e seis semanas de destreino. O grupo controle não realizou intervenção. O grupo de TC realizou o protocolo consistindo em aquecimento, aeróbio, força, equilíbrio e exercícios de relaxamento. O grupo de TR fez exercícios de força em seis máquinas adaptadas. No treinamento as sessões tiveram intensidade progressiva, as quais duraram 16 semanas, sendo que em 12 semanas foram incluídas três sessões de uma hora por semana. A avaliação consistiu em: anamneses; cinco repetições de sentar, ficar de pé e apoio de uma perna; testes de *tandem*; e dupla tarefa. Após 16 semanas todos os voluntários foram reavaliados, exceto um indivíduo do grupo de TC que se recusou a participar. Após a fase de destreino, três indivíduos idosos do grupo controle não realizaram a avaliação (uma por causa da falta de contato e dois devido à recusa). Não houve

diferenças entre grupos para as características sociodemográficas, exceto pela porcentagem de osteoartrite, que foi maior no grupo de TC e menor no grupo controle. Todos os voluntários eram independentes em atividades básicas de vida diária. Nesse estudo, não houve diferenças significativas entre grupos e avaliações em qualquer variável quando analisados por intenção de tratar. Contudo, quando analisados os idosos que aderiram ao treinamento, o grupo combinado teve uma melhoria significativa nos testes de *sit-to-stand* e de uma perna (suporte à direita). Houve um efeito principal significativo entre os tempos no teste de pé direito (suporte à esquerda). Diante disso, é possível inferir que o treinamento combinado se mostrou mais efetivo em diminuir o risco de queda em idosos do que o treinamento de resistência e do que o treinamento controle, além de possuir menos efeitos adversos quando a adesão ao protocolo é maior.

No ensaio clínico randomizado controlado de Sousa et al. (2014) se avaliou o impacto de diferentes modalidades de treinamento de exercícios sobre respostas de aptidão funcional em homens mais velhos aparentemente saudáveis.¹¹ Um total de 59 homens mais velhos da comunidade foram distribuídos aleatoriamente em um grupo de treinamento aeróbico (n = 19), um grupo combinado de treinamento aeróbio e

resistência (n = 20), e um grupo controle (n = 20). Ambos os programas de treinamento de exercícios foram de intensidade moderada a vigorosa, feitos em 3 dias/semana durante 9 meses. Seis testes independentes de aptidão funcional foram medidos em cinco ocasiões diferentes. A análise estatística evidenciou um efeito principal significativo de grupo (p <0,001) para todos os testes de aptidão funcional, com diferenças significativas entre grupos de treinamento e controles. No entanto, o TA apenas melhorou o teste sentar e levantar e o desempenho do suporte da cadeira de 30 segundos, enquanto o TC melhorou em todos os testes de aptidão funcional. Portanto, evidenciou-se por meio do estudo que somente o programa de exercícios combinados foi efetivo para melhorar todos os componentes de aptidão funcional relacionados às atividades de vida diária.

Já no ensaio clínico randomizado controlado de Iuliano et al. (2015) buscou-se avaliar os efeitos de diferentes tipos de exercício na cognição.¹² Oitenta participantes, 32 homens e 48 mulheres, com idade entre $66,96 \pm 11,73$, ofereceram-se para o presente estudo. Os participantes foram divididos aleatoriamente nos quatro grupos: Treino de Resistência (TR; n = 20), o qual avaliou o treinamento de força de alta intensidade; Treino cardiovascular (TCV; n = 20), o qual avaliou o treinamento cardiovascular de alta intensidade; Treino

Postural (TP; n = 20), que avaliou o treinamento de baixa intensidade com base em exercícios posturais e de equilíbrio; e Grupo de controle (GC; n = 20). Os exercícios foram realizados ao longo de 12 semanas. Todos os participantes foram testados para suas funções cognitivas pré e pós-intervenção usando os seguintes testes neurocognitivos: Teste de Matrizes Atentos, Matrizes Progressivas de *Raven*, Teste de Interrupção de Cor e *Stroop*, Teste de Rastreamento e Teste de Cópia de Desenho. A análise estatística mostrou que o grupo de TCV melhorou significativamente no Teste de Matrizes Atentos e Matrizes Progressivas de *Raven* (ambos $p = <0,05$), enquanto que o grupo de TR melhorou no tempo de Teste de Cópia de Desenho ($p = <0,05$). Esses resultados confirmam que diferentes tipos de intervenções de exercícios têm efeitos únicos sobre a cognição. O treinamento cardiovascular é efetivo na melhoria das tarefas atenuantes e analíticas do desempenho, enquanto o treinamento de resistência é eficaz na melhoria da práxis. O estudo nos permite concluir que apesar de demonstrar o benefício da realização de atividades físicas para os idosos, é necessária uma investigação mais aprofundada para avaliar a combinação dos dois tipos de exercício a fim de verificar se seus respectivos efeitos podem ser somados quando realizados em conjunto.

No estudo observacional de Lee et al. (2015), realizado entre 2005 a 2011, tentou-se examinar de forma sistemática a quantidade e o tipo de exercício físico (treino aeróbico versus Tai chi, e Yoga versus treino de resistência) que conseguisse reduzir o risco do idoso - que vive em uma comunidade - vir a ter demência.¹³ Para isso foram analisados todos os Centros de Saúde de Idosos (CSIs) do Departamento de Saúde em Hong Kong na China, dos quais obtiveram-se um total de 15.589 chineses com 65 anos ou mais de idade, sem história de acidente vascular encefálico, demência clínica ou doença de Parkinson. Foram avaliados os seguintes padrões de exercícios físicos habituais informados pelos participantes: aeróbico (como corrida, natação, caminhadas, jogos com bola e ciclismo), mente-corpo (Tai Chi e yoga), alongamento e tonificação, incluindo a frequência, duração e tipo de exercício, na linha de base e no terceiro ano. O desfecho analisado no estudo foi a incidência de demência em seis anos, sendo a demência definida de acordo com a 10^a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas de Saúde Relacionados com a Demência Clínica (CID-10).

Ambos os grupos estáveis cognitivamente relataram exercer atividade física, em média, sete dias por semana e 45 minutos diários na linha de base e no terceiro ano. As chances de apresentarem demência permaneceu

significativa para aeróbio (0,81; intervalo de confiança de 95%; 0,68 e 0,95; $P/4,01$) e para os exercícios mente-corpo (0,76; 0,63 e 0,92; $P/4 .004$) após exclusão de participantes que desenvolveram demência dentro de três anos após a linha de base e ajustando-se para fatores potenciais confiáveis importantes, como idade, gênero, nível educacional e comorbidades físicas e psiquiátricas. Portanto, a conclusão deste estudo observacional foi de que apesar do exercício físico ser amplamente promovido na sociedade como sendo uma intervenção não-farmacológica para prevenção da demência, nem todos os tipos de exercícios parecem ser úteis na redução do risco do idoso desenvolver demência. A participação diária em atividade aeróbica e mente-corpo parece ter papel protetor em idosos de desenvolver demência.

Já sabendo que existe uma relação entre altos níveis de marcadores inflamatórios e baixa adesão à prática de atividade física na população mais velha, Lima et al. (2015) realizou um ensaio clínico randomizado comparando o efeito de dois tipos de programas de exercícios, ou seja, treinamento aeróbio e treinamento aeróbio combinado com treinamento de resistência nos níveis plasmáticos de interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) de idosos hipertensos.¹⁴ Os voluntários foram randomizados para três grupos: grupo

aeróbio (TA), treino combinado (TC) e grupo controle (GC). O treinamento durou dez semanas, com sessões realizadas três vezes por semana. As amostras de sangue foram coletadas antes do treinamento e 24 h após a conclusão das 30 sessões para a determinação dos níveis séricos de IL-6 e TNF- α . O índice de massa corporal foi obtido antes e após 10 semanas. Após a intervenção, os valores de IMC foram menores em TA e TC em comparação com GC ($p \setminus 0,001$), a IL-6 foi reduzida em TA em comparação com GC ($p = 0,04$) e os níveis de TNF- α foram menores apenas em TC em comparação com GC ($p = 0,01$). Ambos os tipos de treinamento foram eficazes na redução dos valores de índice de massa corporal (IMC) em idosos hipertensos. O exercício aeróbio produziu maior redução dos níveis plasmáticos de IL-6. No entanto, a combinação de exercícios aeróbicos e de resistência apresentou menor mediador de TNF- α após o treinamento do que o grupo de controle e uma queda maior de níveis de TNF- α associados a uma maior redução de IMC.

O estudo observacional de Bruseghini et al. (2015) comparou o efeito de oito semanas de treinamento aeróbio de alta intensidade (TAI) e do treinamento de resistência isonercial (TRI) sobre o condicionamento cardiovascular, força muscular e fatores de risco para síndrome metabólica em 12 idosos

saudáveis (68 anos \pm 4).¹⁵ O TAI consistiu em 7 repetições de dois minutos em 80-90% de velocidade de oxigenação máxima (VO₂max), três vezes por semana. Após quatro meses de recuperação, os participantes foram submetidos ao TRI, que incluiu quatro conjuntos de sete extensões de joelho/ flexões máximas/ flexões três vezes por semana em um ergômetro de pressão da perna. O grupo de TAI obteve ganho de massa muscular, melhoria na função cardiovascular e diminuição da pressão sistólica. Além disso, o TAI e o TRI induziram hipertrofia do músculo quadríceps que, no entanto, foi paralelo com aumentos relevantes de força apenas após TRI. Porém, nem o TAI e nem o TRI conseguiram induzir alterações relevantes no perfil lipídico do sangue, exceto uma discreta redução do colesterol LDL e do colesterol total após TRI. Os parâmetros fisiológicos relacionados à aptidão aeróbica e os valores selecionados da composição corporal que se relacionam ao risco cardiovascular permaneceram estáveis durante os quatro meses de destreino e após o TRI foram complementados com um aumento substancial do músculo e da força muscular. Por conseguinte, é possível concluir que ambos os treinos demonstraram benefícios na saúde cardiovascular e melhoraram a qualidade de vida dos idosos observados. O ganho de força muscular foi maior no grupo de treino de resistência.

Em ensaio clínico randomizado conduzido por Sousa e colaboradores em 2013 buscou-se avaliar a relação entre a modalidade de treino e o impacto na pressão arterial e no percentual de gordura corporal.¹⁶ Para isso, 58 homens entre 65 e 75 anos foram alocados randomicamente em três grupos: grupo de treino aeróbico, grupo de treino combinado e grupo controle. A intensidade do treino nos dois grupos era de moderada a intensa, com uma frequência de três vezes por semana. Os grupos foram seguidos por nove meses. Ambos os grupos obtiveram redução na pressão arterial de repouso, mas apenas o grupo de treino combinado obteve redução significativa na quantidade de gordura corporal.

Já o ensaio clínico randomizado controlado de Theodorou et al. (2016) selecionou 56 idosos com diagnóstico de DAC (Doença Arterial Coronariana) e os dividiram em quatro grupos: um grupo de exercício aeróbico, um grupo de exercícios de resistência, um grupo combinado (aeróbico + resistência) e um grupo controle.¹⁷ Os três grupos de exercícios participaram de oito meses de treinamento físico. Antes, aos quatro meses e aos oito meses do período em que eles treinaram, bem como aos um, dois e três meses após o fim do treinamento, a força muscular foi medida e amostras de sangue foram coletadas. O exercício de resistência causou aumentos consideráveis na força muscular. É importante

ressaltar que o exercício aeróbico trouxe benefícios principalmente ao perfil lipídico e às apolipoproteínas, e o exercício combinado trouxe efeitos benéficos - em termos fisiológicos - pra força muscular e bioquímica, ou seja, lipídios, apolipoproteínas e estados inflamatórios; o retorno aos valores da linha de base durante o destreino foi mais lento comparado às demais modalidades de exercício. Portanto, é possível concluir através deste estudo que o treino de resistência foi mais eficiente em provocar ganho de força muscular, enquanto o exercício aeróbico foi efetivo em diminuir os marcadores inflamatórios e melhorar o perfil lipídico. Já o treino combinado conseguiu reunir esses dois resultados.

Villareal et al. (2017) baseou-se no contexto que a obesidade causa fragilidade em adultos mais velhos. No entanto, a perda de peso acelerada pode levar a perda de massa muscular e óssea, e a sarcopenia.¹⁸ Assim, foram selecionados 160 adultos idosos obesos em um ensaio clínico para avaliar a eficácia de diferentes modalidades de exercício na reversão da fragilidade e na prevenção da redução da massa muscular e óssea induzida pela perda de peso. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em um programa de gerenciamento de peso mais um dos três programas de exercícios - treinamento aeróbico, treinamento de resistência ou

treinamento combinado de aeróbico com resistência - ou a um grupo de controle (sem controle de peso ou programa de exercícios). Cento e quarenta e um participantes completaram o estudo. O resultado do Teste de Desempenho Físico aumentou mais no grupo combinado do que nos grupos aeróbico e de resistência (27,9 a 33,4 pontos [aumento de 21%] vs. 29,3 a 33,2 pontos [aumento de 14%] e 28,8 a 32,7 pontos [aumento de 14%], respectivamente). As pontuações aumentaram mais em todos os grupos de exercícios do que no grupo controle ($P < 0,001$ para comparações entre grupos). O consumo máximo de oxigênio (mililitros por quilograma de peso corporal por minuto) aumentou mais na combinação e grupos aeróbicos (17,2 a 20,3 [aumento de 17%] e 17,6 a 20,9 [aumento de 18%], respectivamente) do que no grupo de resistência (17,0 a 18,3 [aumento de 8%]) ($P < 0,001$ para ambas as comparações). A força aumentou mais nos grupos de combinação e resistência (272 a 320 kg [aumento de 18%] e 288 a 337 kg [19% de aumento], respectivamente) do que no grupo aeróbico (265 a 270 kg [4% de aumento]) ($P < 0,001$ para ambas as comparações). O peso corporal diminuiu 9% em todos os grupos de exercícios, mas não mudou significativamente no grupo controle. A massa magra diminuiu menos nos grupos de combinação e

resistência do que no grupo aeróbico (56,5 a 54,8 kg [3% de diminuição] e 58,1 a 57,1 kg [2% de diminuição], respectivamente, contra 55,0 a 52,3 kg [redução de 5%]), assim como a densidade mineral óssea no quadril total (gramas por centímetro quadrado, 1,010 a 0,996 [diminuição de 1%] e 1,047 a 1,041 [0,5% de diminuição], respectivamente, contra 1,018 a 0,991 [3% de redução]) ($P < 0,05$ para todas as comparações). Portanto, dos métodos testados, os exercícios combinados foram os mais efetivos para melhorar o estado funcional de adultos idosos obesos.

No contexto de aumento da gordura corporal, disfunção autonômica e inflamação crônica de baixo grau tidos como fatores de risco inter-relacionados implicados na etiologia de várias condições crônicas normalmente apresentadas por adultos mais velhos, Wanderely et al. (2013) realizou um ensaio clínico randomizado controlado com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes protocolos de treinamento sobre a redução da gordura corporal, melhora da função autonômica e diminuição da inflamação sistêmica de baixa qualidade em idosos.¹⁹ Para isso, cinquenta participantes (11 homens, $68 \pm 5,5$ anos) foram alocados aleatoriamente em grupos de resistência, de treinamento aeróbico ou de controle. As avaliações foram feitas na linha de base e após o período de intervenção de oito meses conforme sua composição corporal, seus biomarcadores inflamatórios

(proteína C-reativa de alta sensibilidade, necrose tumoral-alfa [TNF- α], interferon-gama [IFN- γ], interleucinas-6 e interleucinas-10 [IL-6, IL-10]), seu perfil lipoproteico, sua glicemia de jejum, sua pressão arterial, sua variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e sua aptidão aeróbia (avaliada por seis minutos a pé [6MWD]). O que se evidenciou foi uma variação significativa ($\Delta\%$) no total de ambos os grupos ($-5,4 \pm 6,3\%$ e $-3,3 \pm 2,9\%$, respectivamente) e gordura corporal central ($8,9 \pm 11,3\%$ e $-4,8 \pm 4,5\%$) foi observada nos grupos de treinamento de resistência e de treinamento aeróbico, respectivamente; juntamente com uma alteração nas pressões sanguíneas sistólica e diastólica em repouso ($-9,2 \pm 9,8\%$ e $-8,5 \pm 9,6\%$), frequência cardíaca ($-4,6 \pm 6,5\%$), Proteína C-reativa ($-18,6 \pm 60,6\%$) e 6MWD ($9,5 \pm 6,9\%$) em resposta ao treinamento aeróbico. Desse modo, os resultados fornecem evidências adicionais sobre os benefícios do treinamento aeróbico e de resistência na redução da gordura visceral e diminuição dos níveis de marcadores inflamatórios. Todavia, o treino aeróbico foi mais efetivo em reduzir a pressão arterial em repouso e os níveis de proteína C reativa.

Cadore et al. (2013) lançou mão de uma revisão sistemática com o objetivo de recomendar estratégias de treinamento em idosos fisicamente frágeis, focalizando-se especialmente em programas de exercícios

supervisionados que melhoraram a força muscular, risco de queda, equilíbrio e capacidade de andar.²⁰ Vinte estudos que investigaram os efeitos do treinamento de exercícios multi-componentes, treinamento de resistência, treinamento de resistência e treinamento de equilíbrio foram incluídos na revisão. Dez ensaios investigaram os efeitos do exercício sobre a incidência de quedas em idosos com fragilidade física. Sete deles encontraram uma menor incidência de quedas após treinamento físico quando comparado com o grupo controle. Onze ensaios investigaram os efeitos da intervenção do exercício sobre a capacidade de andar. Seis deles apresentaram melhorias na capacidade de andar. Dez ensaios investigaram os efeitos da intervenção do exercício no desempenho do equilíbrio e sete deles demonstraram saldo melhorado. Treze ensaios investigaram os efeitos da intervenção do exercício na força muscular e nove deles mostraram aumentos na força muscular. A intervenção de exercícios de vários componentes, composta por treinamento de força, de resistência e de equilíbrio, mostrou ser a melhor estratégia para melhorar a taxa de quedas, de capacidade de andar, de equilíbrio e de desempenho de força em adultos idosos fisicamente mais frágeis. Ou seja, mais uma vez, o treinamento combinado parece ser a melhor opção.

Segundo a meta-análise de Abbema et al. (2015) a velocidade de marcha preferencial melhorada em adultos mais velhos está associada ao aumento das taxas de sobrevivência.²¹ Desse modo, o seu estudo buscou determinar os metaefeitos de diferentes tipos ou combinações de exercícios a partir de ensaios controlados randomizados sobre a melhora na velocidade de marcha preferencial.

Tabela 2 – Comparação entre Tipo de Intervenção x Metanálise x Revisão Sistemática

Autor e ano	Tipo de intervenção	Desenho do estudo	Número de artigos analisados	Conclusão
Abbema V et al. 2015	Treino de resistência progressivo, Treino de resistência progressivo + Treino de equilíbrio, Treino de resistência progressivo + Treino de equilíbrio + Endurance, Treino multimodal, Treino aeróbico, Alongamento, Treino de equilíbrio, Outros (yoga, RPG, etc)	Metanálise	25	Treinamento de resistência progressiva com altas intensidades parece ser a modalidade de exercício mais eficaz para melhorar velocidade de marcha em idosos.
Cadore et al. 2013	Treino combinado, treino de endurance, treino de resistência, treino de equilíbrio.	Revisão sistemática.	20	A intervenção de exercícios multi-componentes composto por força, treinamento de resistência e equilíbrio parece ser a melhor estratégia para melhorar a taxa de quedas, marcha capacidade, equilíbrio e desempenho de força em idosos fisicamente frágeis.

Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, EMBASE, EBSCO (AMED, CINAHL, ERIC, Medline, PsycInfo e SocINDEX) e Cochrane Library entre os anos de 1990 a 9 de dezembro de 2013. Foram escolhidos

ensaios controlados aleatórios de intervenções de exercícios para adultos mais velhos ≥ 65 anos, que forneceram dados quantitativos na velocidade de marcha preferencial na linha de base e pós-intervenção, como medida de resultado primária ou secundária no artigo publicado. Os estudos foram excluídos quando o escore PEDro foi ≤ 4 , ou se os participantes foram selecionados para uma doença neurológica ou neurodegenerativa específica, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença cardiovascular, fraturas recentes dos membros inferiores, substituições das articulações do membro inferior ou deficiências cognitivas graves. Vinte e cinco estudos foram analisados nesta meta-análise. Os dados de seis tipos ou combinações de intervenções de exercícios foram agrupados em sub-análises. Primeiro, há um significativo metaefeito positivo do treinamento de resistência, o qual progrediu para 70-80% de uma repetição máxima na velocidade de marcha preferida de 0,13 [IC 95% 0,09-0,16] m/s. A diferença entre os grupos de intervenção e de controle mostra uma mudança substancial significativa ($> 0,1$ m / s). Em segundo lugar, foi encontrado um metaefeito positivo significativo de intervenções com um componente rítmico na velocidade de marcha preferida de 0,07 [IC 95% 0,03-0,10] m/s. Em terceiro lugar, há um pequeno metaefeito positivo significativo de treinamento de resistência progressiva,

combinado com treinamento de equilíbrio e de resistência de 0,05 [IC 95% 0,00-0,09] m/s. As outras sub-análises mostram meta-afecções positivas pequenas e não significantes. Portanto, a conclusão desta meta-análise foi de que treinamento de resistência progressiva com altas intensidades é a modalidade de exercício mais eficaz para melhorar a velocidade de marcha preferida. A força muscular suficiente parece uma condição importante para melhorar a velocidade de marcha preferida. A adição de treinamento de equilíbrio e/ou de resistência não contribui para os efeitos positivos significativos do treinamento de resistência progressiva. Um componente promissor é o exercício com um componente rítmico. Manter tempo para música ou ritmo possivelmente treina funções cognitivas superiores que são importantes para a marcha.

CONCLUSÃO

Quatro estudos compararam apenas treino de resistência com treino aeróbico, sendo que dois estudos não encontraram diferenças estatisticamente significativas nos resultados dos dois grupos; um estudo apontou maior ganho de massa muscular no grupo treino de resistência e um estudo apontou o treino aeróbico como mais eficiente em reduzir a PA em repouso e os níveis de PCR. Quanto aos aspectos cognitivos, dois estudos não encontraram diferenças significativas entre diferentes tipos de atividade física e um

estudo observacional constatou efeito protetor do treino aeróbico - Tai chi e Yoga - no desenvolvimento de demência. Quanto à marcha e ao equilíbrio, um ensaio clínico e uma revisão sistemática concluíram que treinos combinados são mais eficazes em melhorar a marcha e diminuir o risco de quedas. Uma metanálise apontou o treino resistido como mais eficiente em melhorar a velocidade da marcha. Sete estudos demonstraram superioridade do treino combinado quando comparado aos treinos de resistência e aeróbico isolados em aspectos como composição corporal, PA em repouso, níveis de mediadores inflamatórios, status funcional e habilidade de executar atividades de vida diária. Dessa forma, concluí-se que treinos combinados - ao reunir o ganho de força muscular dos exercícios resistidos com os benefícios cardiovasculares e metabólicos do treino aeróbico - são o tipo de atividade física que apresenta maior impacto favorável na saúde de pacientes idosos.

REFERÊNCIAS

1. Duarte MGM, Gouveia MAC, Andrade SAL. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2016 June;19(3):507-519.
2. Wanderley FAC, Oliveira NL, Marques E, Moreira P, Oliveira J, Carvalho J. Aerobic Versus Resistance Training Effects on Health-Related Quality of Life, Body Composition, and Function of Older Adults. *J Appl Gerontol.* 2015 Apr;34(3) NP143–NP165.
3. Ansai JH, Rebelatto JR. Effect of two physical exercise protocols on cognition and depressive symptoms in oldest-old people: A randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2015 Sep;15(9):1127–1134.
4. Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica; Envelhecimento e Saúde da População Idosa. [Acesso em 06 set 2017]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf.
5. Roma MFB, Busse AL, Betoni RA, de Melo AC, Kong J, Santarrem JM, et al. Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. *Einstein.* 2013;11(2):153-157.
6. Wanderley FAC, Oliveira NL, Marques E, Moreira P, Oliveira J, Carvalho J. Aerobic versus resistance training effects on health-related

- quality of life, body composition, and function of older adults. *J Appl Gerontol.* 2015 Apr;34(3):NP143-65.
7. Burich R, Teljigović S, Boyle E, Sjøgaard G. Aerobic training alone or combined with strength training affects fitness in elderly: Randomized trial. *Eur J Sport Sci.* 2015;15(8):773-83.
 8. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. Long-term effects of aerobic training versus combined aerobic and resistance training in modifying cardiovascular disease risk factors in healthy elderly men. *Geriatr Gerontol Int.* 2013 Oct; 13(4): 928–935.
 9. Chen HT, Chung YC, Chen YJ, Ho SY, Wu HJ. Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *J Am Geriatr Soc.* 2017 Apr;65(4):827-832.
 10. Ansai JH, Aurichio TR, Gonçalves R, Rebelatto JR. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2016 Apr;16(4): 492–499.
 11. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. Effectiveness of combined exercise training to improve functional fitness in older adults: A randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2014 Oct;14(4):892–898.
 12. Iuliano E, Cagno AD, Aquino G, Mignogna GFP, Calcagno G, Costanzo AD. Effects of Different Types of Physical Activity on the Cognitive Functions and Attention in Older People: A Randomised Controlled Study. *Exp Gerontol.* 2015 Oct;70:105-10.
 13. Lee ATC, Richards M, Chan WC, Chiu HFK, Lee RSY, Lam LCW. Intensity and Types of Physical Exercise in Relation to Dementia Risk Reduction in Community-Living Older Adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2015 Oct 1;16(10):899.e1-7.
 14. Lima LG, Bonardi JMT, Campos GO, Bertani RF, Scher LML, Junior PL, et al. Effect of aerobic training and aerobic and resistance training on the inflammatory status of hypertensive older adults. *Aging Clin Exp Res.* 2015 Aug;27(4):483–489.
 15. Bruseghini P, Calabria E, Tam E, Milanese C, Oliboni E, Pezzato A. Effects of eight weeks of aerobic interval training and of isoinertial resistance training on risk factors of cardiometabolic diseases and exercise capacity in healthy elderly subjects.

- Oncotarget. 2015 Jul 10;6(19):16998-7015.
16. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. *Exp Gerontol.* 2013 Aug;48(8): 727–733.
17. Theodorou AA, Panayiotou G, Volaklis KA, Douuda HT, Paschalis V, Nikolaidis MG, et al. Aerobic, resistance and combined training and detraining on body composition, muscle strength, lipid profile and inflammation in coronary artery disease patients. *Res Sports Med.* 2016 Jul-Sep;24(3):171-84.
18. Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, Waters DL, Sinacore DR, Colombo E. Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *N Engl J Med.* 2017 May 18;376(20):1943-1955.
19. Wanderley FAC, Moreira A, Sokhatska O, Palmares C, Moreira P, Sandercock G, et al. Differential responses of adiposity, inflammation and autonomic function to aerobic versus resistance training in older adults. *Exp Gerontol.* 2013 Mar; 48(3):326–333.
20. Cadore EL, Mañas LR, Izquierdo ASM. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Res.* 2013 Apr;16(2):105-14.
21. Abbema RV, Greef MD, Crajé C, Krijnen W, Schans HHCVD. What type, or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2015 Jul 1;15:72.