

Influência dos exercícios físicos na cognição e polimorfismos do gene APOE, ECA e ACTN3 em idosos: Revisão sistemática

Karla Daniele Varela Kaminski
UNICENTRO – PR

Luis Paulo Mascarenhas
UNICENTRO – PR

Thiago Spiri-Ferreira
UNICENTRO – PR

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar um aprofundamento teórico sobre a influência dos exercícios físicos na cognição e polimorfismo genético em idosos. Esse artigo trata-se de uma revisão sistemática de estudos publicados entre 2017 e 2022 nas bases de dados: PubMed, Medline, Lilacs, Scopus, SciELO. Foram feitas buscas e selecionados 10 artigos incluídos nesta pesquisa, nos quais nos repassam a importância dos exercícios físicos e sua influência na cognição e polimorfismo genético em idosos, dando assim prioridade em treinos combinados de força e aeróbio. No entanto conclui-se que os exercícios físicos, trazem efeitos benéficos em idosos com comprometimento cognitivo e com demência, assim como alguns genes que influenciam nos exercícios, melhorando assim a qualidade de vida e uma melhor prescrição de treinamento específico para essa população.

Palavras-chave: Idosos, Exercícios físicos, Cognição, Polimorfismo genéticos.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o envelhecimento ainda não tem sido retratado com naturalidade pela maioria das pessoas idosas; porém grande parte não possui a consciência da importância da atividade física para suas vidas e principalmente para a manutenção da saúde e longevidade. Segundo a projeção do IBGE (2018) o índice de envelhecimento, aponta para mudança na estrutura etária da população brasileira, no entanto, é considerado idoso, todo indivíduo com 60 anos ou mais, tendo assim no Brasil 28 milhões de pessoas nessa faixa etária, representando 13% da população do país e podendo chegar a dobrar nas próximas décadas.

O envelhecimento populacional em países em mais pobres e em desenvolvimento, requerem uma maior atenção a expectativa de vida dessa população, no entanto há declínios de várias variáveis funcionais do corpo, diminuindo assim a massa muscular, perda de massa óssea, aumento de gordura corporal, assim como declínios cognitivos, sendo fatores de impacto na promoção do estilo de vida da população idosa (PEREIRA; TEIXEIRA; SANTOS, 2012).

Assim relata Dantas e Santos (2017), indiferente de onde os exercícios são realizados, caracterizam muitos benefícios para a população idosa, exemplificando a melhora na circulação sanguínea, força



muscular e melhora na lubrificação do líquido sinovial nas articulações, tendo assim uma melhor mobilidade de locomoção, potência muscular, equilíbrio e coordenação motora.

A composição corporal refere-se a percentagens relativas de peso corporal constituído de gordura e tecido corporal livre de gordura; sua avaliação é um componente comum e importante da avaliação da aptidão física global, porém sabe-se que o excesso de gordura corporal é pernicioso à saúde. A antropometria inclui medidas de altura, peso e circunferência de vários segmentos e áreas corporais (ACSM, 2017).

A melhora na aptidão física, através dos exercícios físicos, melhora a capacidade funcional, aumentando a expectativa de vida dos idosos praticantes regulares, além de retardar ainda mais o processo de envelhecimento (ABDALA et al., 2017).

Quando se fala em genoma, surgem muitas dúvidas na maioria das pessoas, o homem vem conquistando na construção do tempo uma decifração fantástica em relação a genética, a aplicabilidade de exames genéticos estão cada vez mais em alta para se prevenir doenças ainda não desenvolvidas, ou seja, antes mesmo de se ter a doença, já começa a medicina preventiva, essa decifração do DNA e do código genético da humanidade está sendo uma das maiores empregabilidades de estudos já existentes.

Há muitos estudos de associação genética o gene ECA- Enzima Conversora de Angiotensina, que está localizado no cromossoma 17 do genoma humano, correspondendo a inserção (alelo I) ou deleção (alelo D) de 287 pares de base no intron, no entanto indivíduos portadores de deleção nos dois cromossomos (genótipo DD), podem apresentar a atividade da ECA plasmática mais elevada, se comparando aos demais genótipos (TIBANA et al., 2014). A ECA faz a conversão da angiotensina I na II, quais fazem parte do sistema renina-angiotensina-aldosterona e são responsáveis pelo controle de fluidos corporais e principalmente pelo controle da pressão arterial, sendo assim as variantes associadas a ECA , tem associação com uma maior porcentagem de fibras tipo I do que indivíduos com o genótipo DD, e também parece estar associado a um desempenho superior de resistência muscular, sendo assim o genótipo DD é associado a atividades de durabilidade curta e de explosão (GUTH, L.M.;ROTH, S.M., 2013).

Um estudo de grande valia citado por Tibana *et. al* (2014) foi realizado por Thomis et al (1998), onde relataram que vários fatores relacionados a genética, estavam associados ao treino de força, relacionando que 20% da força encontrada, estão baseadas em alguns genes nos fenótipos musculares, no entanto um gene que faz diferença no ganho de força é a enzima conversora de angiotensina (ECA).

O gene da Alipoproteína E (apoE) e seus polimorfismos, são importantes fatores de risco para o desenvolvimento da doença de Alzheimer (DA), o gene humano é mapeado no braço longo do cromossomo 19 (19q13.2), ele codifica uma glicoproteína com 317 aminoácidos, desempenhando assim um papel importante no catabolismo dos componentes ricos em triglicérides do nosso corpo humano (OJOPI, E.P.B; BERTONCINI, A.B.; DIAS NETO, E., 2004).



Nos seres humanos, há existência de 3 alelos do gene apoE, decorrentes de apenas duas alterações no DNA, chamados de $\epsilon 2$, $\epsilon 3$ e $\epsilon 4$. A identificação da variante $\epsilon 4$ do gene apoE como o fator genético de risco mais comum para a DA de início tardio sugere que o colesterol deva ter um papel direto na patogênese da doença, no entanto com a simples presença do alelo apoE $\epsilon 4$ não é necessária nem suficiente para causar DA; esse alelo apenas aumenta o risco de o indivíduo vir a desenvolver doença, indicando que existem outros fatores ambientais e genéticos importantes no desenvolvimento da doença (OJOPI, E.P.B.; BERTONCINI, A.B.; DIAS NETO, E., 2004).

O envelhecimento é um dos principais fatores de risco para DA., havendo também outros fatores associados que: são baixa escolaridade e baixa demanda ocupacional, há uma redução drástica nas atividades física e mental e trauma cranioencefálico, além de fatores associados à doença vascular incluindo a hipercolesterolemia, hipertensão arterial, aterosclerose, doença arterial coronariana, tabagismo, obesidade e diabetes (FRANÇA, 2011).

O gene ACTN3, chamado de ALFA ACTININA -3 está associado à força e potência muscular do nosso corpo, este gene codifica uma proteína presente nas fibras musculares de contração rápida ou tipo 2, promovendo assim contração muscular mais rápida, sendo associado a exercícios de força e potência muscular. Indivíduos que possuem genótipos C/C e C/T tem tendência a ter melhor resposta a treinamento de exercícios que exigem força e potência muscular como exemplo nas corridas de curta distância e explosão, em alguns estudos o alelo C é representado pela letra “R”, e o alelo T é representado por “X”, neste caso, os genótipos equivalem a: R/R (C/C); R/X (C/T); X/X (T/T), (ALFRED, *et.al*, 2011).

A produção da proteína ACTN3 é feita na musculatura das fibras tipo 2, que são de contração rápida e potente, no entanto, as pessoas que possuem o alelo “C”(C/C e C/T) tem a capacidade de produzir essa proteína, pessoas que possuem esse alelo podem dar prioridade ao treinamento com pesos e corridas de explosão, No entanto, as pessoas que não tem o alelo “C” ou com genótipo T/T, não produzem a proteína para o gene ACTN3, tendo maior predisposição para fibras de contração lenta, com mais resistência a fadiga, dando maior ênfase a esportes de longa duração como maratonas (ALFRED *et.al*, 2011).

Pereira *et al.* (2013), investigou as variações genéticas dos polimorfismos humanos ECA I / D e ACTN3 R577X e verificou melhoras na potência muscular e capacidade funcional de 139 idosos que executaram por 12 semanas de treinamento, 3 x por semana exercícios de salto vertical e lançamento de *medicine ball*, relacionou-se assim que esse programa efetuado aumentou significativamente o aumento da capacidade funcional/muscular e um significância no polimorfismo nos índices para o desempenho muscular, entendendo assim que os genótipos de ECA e ACTN3 exerceram respostas benéficas ao treinamento de alta velocidade.



2 OBJETIVO

Com o aumento significativo dos idosos no mundo, e da prevalência de doenças crônico-degenerativa e problemas cognitivos, o presente estudo de revisão irá buscar a associação a influência dos exercícios físicos na cognição e polimorfismos do gene APOE, ECA e ACTN3 em idosos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa se tratou de um estudo de revisão sistemática, realizadas a partir do método PRISMA, relacionando a seguinte pergunta: Qual a influência dos exercícios físicos na cognição e polimorfismos do gene Apoe, Eca e Actn3 em idosos? Todos os artigos selecionados deveriam ser a partir de artigos publicados no período de 2012 a 2022 nas seguintes bases eletrônicas: PubMed Medline-Library of Medicine, Lilacs-Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde, SciELO-Scientific Eletronic Library Online e Scopus. A busca foi realizada em novembro de 2022, sendo utilizadas as seguintes palavras chave: *elderly* (idosos), *physical exercises* (exercícios físicos), *cognition* (cognição), *genetic polymorphism* (polimorfismo genético) e seus respectivos sinônimos, nos idiomas português e inglês. Houve motivos de exclusão de alguns artigos a partir dos títulos e não terem relação com o objetivo desse estudo sistemático, sendo assim também foram selecionados artigos com idosos com 60 anos ou mais que abordassem o tema de exercícios físicos e polimorfismo genético.

Nas buscas pelos artigos, foi identificado inicialmente um total de 3.810 artigos, no entanto foram excluídos todos os que não continham títulos parecidos com o estudo aqui efetuado, assim com o auxílio do Software Mendeley, foram selecionados 107 artigos para a leitura dos resumos e logo após foram selecionados 43 artigos para finalizar com a leitura dos mesmos, ficando viável um total de 10 artigos, onde foram excluídos os que não respondiam a questão do presente estudo e a revisão. Os artigos selecionados são de estudos de países como: Espanha, Brasil, Coréia do Sul, Taiwan, Estados Unidos.

4 DESENVOLVIMENTO

A literatura nos remete que os exercícios físicos são eficazes na melhora da resposta muscular, levando em conta o polimorfismo genético de cada indivíduo estudado, no entanto vale a leitura desse trabalho para entender melhor como o corpo de um indivíduo idoso se relaciona com testes que evidenciam a melhora da potência, massa muscular, cognição entre outros fatores associados. A massa muscular, assim como a força, são aspectos que são desempenhados de grande importância para as tarefas do cotidiano e motoras, dando mais qualidade de vida, longevidade e saúde para desempenhar a parte esportiva, no entanto vários estudos tem relatado uma queda no risco do aumento de doenças crônico-degenerativas, além da morte precoce e diminuição das capacidades motoras em idosos.

No Quadro 1 abaixo, irá ser apresentado a síntese dos artigos que compõem esta revisão destacando-se: autor(es)/ano, título, tipo de estudo, ferramenta de coleta, local/amostra, principais achados referentes em exercícios físicos e polimorfismo genético.

Quadro 1. Síntese dos artigos selecionados na revisão sistemática

Autor(res) / Ano	Tipo de Estudo	Ferramenta de Coleta	Local/ Amostra	Principais achados em Ex. Físicos e Polimorfismo Genético
Salles et. al. 2022	Transversal	Polimorfismo do gene ACTN-3 na aptidão funcional (medida pelo teste Senior Fit) e capacidade cognitiva (avaliada pelo teste Stroop) de idosos ($n=347$), tanto homens como mulheres.	Alto Tietê, estado de São Paulo/recrutados 347 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos,	A distribuição genotípica dos polimorfismos ACTN3 R557X foi de 110 (31%) para o genótipo RR, 148 (42%) para o genótipo RX e 89 (25%) para o XX. A média de idade entre os grupos foi semelhante, sem diferença estatisticamente significativa. Variáveis nutricionais e escolaridade também não apresentaram diferença significativa entre os genótipos estudados.
Blanco et. al. 2020	Transversal	Testes adaptados do Senior Fitness Test. A genotipagem dos polimorfismos foi obtida a partir do DNA dos participantes por meio de swabs bucais.	300 mulheres idosas não institucionalizadas de seis regiões da Espanha., todas acima de 60 anos.	A análise do polimorfismo da ECA não revelou diferenças entre os genótipos. A análise do polimorfismo R577X mostrou um efeito favorável para o genótipo ACTN3 XX em testes de força de perna ($p:0,001$) após o treinamento, em relação aos demais genótipos, e também na análise do efeito combinado do polimorfismo (ACE II + ACTN3 RX/XX).O efeito intragrupo revelou uma melhora na força do braço para portadores do alelo X após 24 meses de treinamento ($p < 0,05$). Os valores de resistência pioraram significativamente em todos os grupos de estudo.
Seok-ki-min et.al. 2016	Transversal	O peso e estatura e % de gordura a altura foram médios usando um analisador de composição corporal X-Scan Plus (Jawon Medical,preensão, teste de flexão de braço e caminhada de 2 minutos, sentar e alcançar os pés equilíbrio dinâmico e estático. .O VO2 máx foi medido em ciclo ergômetro. Dna extraído através do PCR.	Sessenta e oito mulheres idosas ($67,38 \pm 3,68$ anos) foram recrutadas em um Centro de Saúde Pública de Serviços Médicos de Seongbuk-Gu (Seul, Coréia).	O presente estudo é o primeiro do gênero a investigar as associações entre os genótipos ACTN3 e a DMO e a aptidão física de mulheres idosas. O principal achado do estudo foi a presença de associações de DMOs do tronco da pelve e coluna vertebral e BMC dos braços com o polimorfismo ACTN3.

<p>Araque et.al.2021</p>	<p>Transversal</p>	<p>Foram coletados dados antropométricos, doenças crônicas, medicamentos prescritos, qualidade de vida, força de preensão manual, atividade física e estado nutricional A <i>genotipagem ACTN3 R577X</i>, foi determinada usando sondas Taqman.</p>	<p>Foram relacionadas as associações do polimorfismo <i>ACTN3 R577</i>, com qualidade de vida e força muscular em uma população espanhola idosa. Amostra total de 281 idosos participaram deste estudo.</p>	<p>Foram encontradas evidências de associações específicas de gênero do polimorfismo <i>ACTN3 R577X</i> com força muscular, qualidade de vida e morbidade na população idosa, os resultados suportam a hipótese de que a falta de alfa-actinina-3 pode causar uma diminuição mais rápida na função muscular com o aumento da idade.</p>
<p>Colovati et.al. 2021</p>	<p>Pesquisa Bibliográfica</p>	<p>Análise de artigos que verificassem os efeitos do exercício físico na função cognitiva em portadores do alelo <i>APOEε4</i>, particularmente em pacientes com DA.</p>	<p>Foram encontrados 1.548 artigos, sendo na primeira análise, 828 artigos excluídos pelo título e 664 excluídos pelo resumo, ficando 56 para o trabalho.</p>	<p>A influência do exercício físico na função cognitiva em portadores do alelo <i>APOE ε4</i>, mostraram que os portadores do alelo <i>ε4</i> para o gene <i>APOE</i> foram mais responsivos aos efeitos benéficos do exercício físico na função cognitiva em comparação com os não portadores, assim estudos com amostras maiores fornecerão mais precisão sobre essa relação.</p>
<p>Freire et.al. 2015</p>	<p>Transversal</p>	<p>Foi investigado a associação do polimorfismo I/D da ECA e a resposta hemodinâmica (pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e produto frequência-pressão (PPR)) ao exercício resistido em jovens saudáveis.</p>	<p>Os polimorfismos I/D da ECA foram estudados por análise de PCR em 75 homens saudáveis, da Bahia – Brasil.</p>	<p>Portadores de DD da ECA apresentam maior trabalho cardíaco durante o exercício resistido, alguns estudos futuros devem focar na influência do período de treinamento resistido com diferentes cargas de trabalho na resposta hemodinâmica em indivíduos saudáveis, com diferentes genótipos da ECA.</p>
<p>Zhou et. al. 2022</p>	<p>Transversal</p>	<p>Foram investigados os efeitos do salto intermitente agudo aquático de alta intensidade (HIIJ) na pressão arterial (PA) e rigidez arterial em mulheres na pós-menopausa com diferentes genótipos de enzima conversora de angiotensina (ECA).</p>	<p>Participaram do estudo 12 mulheres na pós-menopausa portadoras do genótipo deleção/deleção (DD) da ECA e 61 portadoras do genótipo inserção/inserção ou inserção/deleção (II/ID). Local: Taiwan.</p>	<p>As mulheres pós-menopáusicas com o genótipo DD têm maior aumento da PAS pós-exercício do que aquelas com genótipo II/ID, Esses achados sugerem que o programa de exercícios aquáticos tem melhores efeitos na redução da pressão arterial em mulheres na pós-menopausa com o genótipo II/ID.</p>

Izzicupo et.al.2013	Transversal	O estudo investigou os efeitos do treinamento de caminhada nos níveis de esteroides adrenais e citocinas e nos parâmetros cardiovasculares em mulheres na pós-menopausa com genótipos I/D da ECA.	Trinta e seis mulheres pós-menopáusicas sedentárias participaram de um programa de 13 semanas de treinamento de caminhada em intensidade moderada.	O polimorfismo I/D da ECA está ligado a diferentes níveis de esteroides adrenais e citocinas, e os portadores do alelo I da ECA apresentaram melhor atividade adrenal e perfil inflamatório sistêmico, no entanto o treino de caminhada influencia positivamente as alterações imuno neuroendócrinas da menopausa, independente do genótipo I/D da ECA.
Dhana et. al.2021	Transversal	Foi feito um estudo epidemiológico longitudinal de base populacional de DA e outras condições de saúde entre adultos com 65 anos.	3.886 indivíduos submetidos a avaliações clínicas e cognitivas regulares de 1993 a 2012. 1.269 (32,7%) eram APOE* Portadores E4, em 3 bairros de Chicago, Illinois.	Sobre a etiologia da DA é multifatorial, envolvendo fatores genéticos e ambientais. Estudos anteriores demonstraram que a presença do alelo ε4 do gene da apolipoproteína E (<i>APOE*E4</i>) contribui para o desenvolvimento da DA, no entanto outros estudos identificaram vários fatores de estilo de vida, incluindo uma dieta de alta qualidade, atividade física, não fumar, uso moderado de álcool, e atividades cognitivas, que reduzem o risco de DA.
Buford et. al. 2014	Transversal	Foram avaliados a associação dos genótipos I/D da ECA com alterações na função física entre idosos caucasianos.	Amostragem de 283 idosos caucasianos após 12 meses de atividade física multimodal estruturada ou educação em saúde. Flórida/ EUA.	O exercício melhorou a velocidade da marcha em $0,06 \pm 0,01$ m/s e o escore SPPB em $0,72 \pm 0,16$ pontos entre aqueles com pelo menos um alelo D (portadores ID/DD), mas a função não melhorou entre os portadores II.,no entanto o genótipo I/D da ECA desempenha um papel na modulação das respostas funcionais ao treinamento físico em idosos.

Fonte: autores (2024)

No estudo de Salles et. al. (2022), investigou o efeito do polimorfismo do gene ACTN3 na aptidão funcional com os testes do Sênior Test Fit e avaliaram a capacidade cognitiva pelo teste de Stroop em 347 idosos tanto homens quanto mulheres na Bahia- Brasil, onde não encontraram o efeito do genótipo na aptidão funcional, mas encontraram efeito positivo do polimorfismo do gene ACTN3 na função executiva, com a presença do alelo X do gene ACTN3 nos idosos estudados, foram relacionado assim um melhor desempenho no teste de Stroop com menor tempo de resposta, demonstrando assim que o polimorfismo do gene ACTN3 acaba afetando a função cognitiva e não a do funcional.

Blanco et.al. (2020) nos relata o efeito de dois polimorfismo genéticos do ACTN3 e ACE, com uma amostra de 300 mulheres idosas com mais de 60 anos com um programa de treinamento num período de 2 anos, onde utilizaram o Sênior Fitness Test para verificação dos testes de força. A genotipagem foi obtida



por meio de swabs bucais, no entanto a análise da ECA não revelou diferenças entre os genótipos, mas indicou diferença para o teste de força de perna para o ACTN3. A combinação da ACE e ACTN3 se fez eficaz revelando melhora na força de membro superior para os portadores do alelo X após os dois anos do programa de treinamento, no entanto os autores relacionam que o ACTN3 tem um papel de grande importância na força muscular, onde proporcionou um efeito positivo do alelo X nos idosos investigados.

Relacionamos nos países em desenvolvimento ainda são tímidos os trabalhos dessa natureza, no entanto vários estudos, relacionam-se que o estilo de vida e os níveis de atividade física regular, são os principais fatores que modificam o risco de demência e declínio cognitivo. O presente estudo teve por objetivo verificar a influência dos exercícios físicos na cognição e polimorfismos do gene Apoe, Eca e Actn3 em idosos.

Outro estudo de grande relevância foi de Seok-Ki- Min et.al. (2016), onde verificaram a associação do genótipo ACTN3 e a relação com a Densidade Mineral Óssea (DMO), contando com 68 mulheres idosas em um Centro de Saúde Pública de Seongbuk-Gu (Seul, Coréia). Relacionaram a força muscular, resistência muscular, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e o VO₂ máx. Para a avaliação da antropometria analisaram com os Raios DEXA e para genotipagem dos genes foi utilizado a abordagem de Taqman. Os resultados apontaram diferenças na DMO para pelve, tronco e coluna entre os genótipos da ACTN3, não havendo diferenças significativas para: cabeça, braços, pernas e costelas, tendo assim uma maior tendência do genótipo RR em relação a outros genótipos, também não havendo diferenças significativas para a aptidão física entre os genótipos de ACTN3.

Para uma revisão sistemática também obtivemos por Colovati *et.al.*(2021), relacionando os estudos sobre o exercício físico e o polimorfismo do gene APOE na função cognitiva em pacientes com doença de Alzheimer (DA). No entanto nos relatam que enfocou o efeito do exercício físico na função cognitiva do polimorfismo do gene APOE, porém esses estudos foram relacionados demonstrando alto nível de aptidão cardiorrespiratória que associado a menos dano neural, tendo melhoras em teste para pontuação em testes de memória, obtendo em outros estudos uma falha na detecção dos exercícios físicos na melhora cognitiva de indivíduos saudáveis ou com DA (Doença de Alzheimer).

Alguns estudos não concordam com a literatura sobre os efeitos do exercício físico na função cognitiva, no entanto ele melhora a interação social e a sensação de bem-estar, contribuindo assim numa melhor qualidade de vida aos idosos, no entanto à influência do exercício físico na função cognitiva em portadores do alelo APOE ϵ 4, tende a demonstrar que esses portadores do alelo 4 do APOE, obtiveram maiores efeitos benéficos do exercício físico na função cognitiva em comparação com os não portadores.

Freire et. al. (2014), demonstra em seu estudo a associação do polimorfismo da ECA e a resposta hemodinâmica (PA), (FC) e produto frequência-pressão ao exercício resistido em jovens saudáveis, no entanto conclui que polimorfismo da ECA está associado à hemodinâmica ao exercício resistido, que



indivíduos saudáveis com o alelo D da ECA relacionam respostas mais certas, tendo uma diferença fenotípica da carga, e apresentam maior trabalho cardíaco durante o treino resistido.

Alguns estudos sugerem que o treino progressivo de força com intensidade moderada a elevada, pode ser efetuado com tolerância em idosos saudáveis, desempenhando assim o aumento de força, independente do sexo, contudo um treinamento combinado de força e aeróbico, auxiliam a população idosa na prevenção de várias doenças degenerativas, e a aumento de vários componentes da aptidão física, como a melhora gradativa na capacidade aeróbica e funcional.

Dahna et.al. (2021) relacionaram dados populacionais de 3.886 indivíduos (Chicago- Illinois) que foram pesquisados entre 1993 a 2012, chegando a conclusão de que um estilo de vida saudável na cognição, especialmente entre pessoas com predisposição genética serão menos vulneráveis ao declínio cognitivo na medida que estão envelhecendo.

Relatos do estudo de Buford (2014), que avaliaram a associação dos genótipos I/D da ECA, com 283 idosos caucasianos, todos com alterações físicas que se submeteram a 12 meses de atividade física multimodal, onde foram inclusos a velocidade de marcha em ritmo normal e o desempenho na bateria de desempenho físico, no entanto obteve melhora no exercício na velocidade da marcha entre os indivíduos que possuíam pelo menos um alelo D e sem melhora em portadores II, concluiu-se que o genótipo da ECA desempenha um papel importante nas respostas funcionais ao treino físico de idosos.

Segundo Izzicupo et.al. (2013), os efeitos do treino de caminhada entre os níveis de citocinas e parâmetros cardiovasculares na menopausa com genótipo ECA, está ligado a diferentes níveis de esteroides adrenais e citocinas, tendo os portadores do alelo I da ECA, uma melhor atividade adrenal, ou seja a caminhada influencia positivamente várias alterações imuno neuroendócrinas na menopausa, seja o genótipo I ou D da ECA.

Araque et.al (2021) examina as associações do gene ACTN3 com a relação da qualidade de vida e a força muscular na população idosa na Espanha. Foram investigados 281 idosos participantes do estudo, no entanto foram coletados dados antropométricos, medicamentos que utilizam, doenças crônicas, qualidade de vida e atividade física, estado nutricional, força de preensão manual e a genotipagem do gene ACTN3 pelo protocolo de Taqman. Os resultados encontrados nas mulheres uma associação entre o genótipo ACTN3 com o coeficiente de regressão, já nos homens houve diferença significativa a preensão manual e o coeficiente de regressão.

Assim no contexto do quadro de estudos acima citado, finalizamos com Zhou et.al. (2022), que nos remete sobre o seu estudo que investigaram os efeitos do salto intermitente agudo aquático de alta intensidade na pressão arterial e rigidez arterial em mulheres na pós-menopausa com diferentes genótipos de enzima conversora de angiotensina (ECA). O estudo foi efetuado em Taiwan, com uma amostra de 12 mulheres na pós menopausa, com genótipo/deleção (DD) da ECA e 61 portadoras do genótipo



inserção/insersão ou inserção/deleção (II/ID). Conclui-se que as mulheres pós- menopausáticas com genótipo DD obtiveram maior aumento da PAS no pós- exercício, em relação as que possuíam o genótipo II/ D, onde sugerem que os exercícios aquáticos desempenharam uma melhora na redução da PA em mulheres na pós- menopausa com o genótipo II/D. Dessa maneira que este trabalho venha proporcionar resultados satisfatórios e incentivar às práticas de atividades físicas voltadas ao público de pessoas idosas, incrementando às mesmas um melhor estilo de vida, relacionando-se assim à saúde, bem-estar físico, mental e social, e principalmente longevidade, superando expectativas de uma vida mais saúde, inserindo assim novas pesquisas para que essa população tenha um maior qualidade de vida e saúde, correlacionando assim com cognição e genética.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando assim que os dados encontrados nessa revisão, verificou-se que a literatura e suas várias pesquisas acerca de envelhecimento, cognição exercícios físicos e polimorfismo genético, propõe que estão todos interligados através dos estudos genéticos, muitos dos mesmos relacionam que os exercícios físicos causam efeitos benéficos em relação a genética, porém vale destacar que futuras pesquisas deverão ser analisadas através de outras variáveis como: sexo, condições sociais, econômicas e emocionais com diferentes protocolos, para relacionar o atual desempenho da aptidão física da população idosa, se contribuirá de forma crescente na prevenção de outros fatores de risco associados a idade e se possa haver de uma forma positiva a influência do exercício físico.

Dessa maneira espera-se que este trabalho venha proporcionar e a incentivar às práticas de atividades físicas voltadas ao público de pessoas idosas, incrementando às mesmas um melhor estilo de vida, relacionando-se assim à saúde, bem-estar físico, mental e social, e principalmente longevidade, superando expectativas com uma vida mais saudável, e com mais estudos genômicos para mapear ainda mais o corpo humano e seu envelhecimento.



REFERÊNCIAS

- ABDALA, R. A; BARBIERI JUNIOR, W. Padrão de marcha, prevalência de quedas e medo de cair em idosas ativas e sedentárias. *RBME*, v. 23, p. 26-30, 2017.
- ALFRED ET AL. ACTN3 genotype, athletic status, and life course physical capability: meta-analysis of the published literature and findings from nine studies. *Human Mutation*, 2011.
- AMERICAM COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. *Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from de American College of Sports Medicine and American Heart Association*. Boston, 2007.
- ARAQUE et. al.- Força muscular e qualidade de vida em idosos: o papel do polimorfismo ACTN3 R577X. *Int.J. Environ.Res.Public Health*.18(3), 1055, 2021
- BARBAT-ARTIGAS S, ROLLAND Y, ZAMBONI M, AUBERTINLEHEUDRE M. How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging*.;16:67-77, 2012
- BLANCO et.al.- Treinamento de força e resistência em mulheres idosas em relação aos polimorfismos ACTN3 R577X e ACE I/D. *Int..J Environ.Res.Public Health* ,17(4) 1236; 2020
- BURFORD et. al.- Influência genética nas mudanças induzidas pelo exercício na função física entre idosos com mobilidade limitada. *Physiol*;46(5): 149–158, *Genômica* 1º de março de 2014
- COLOVATI et. al. - Interaction between physical exercise and APOE gene polymorphism on cognitive function in older people. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 54(2): e10098, 2021.
- DAHNA et.al.- Impact of the Apolipoprotein E ε4 Allele on the Relationship Between Healthy lfeestyle and Cognitive Decline: A Population-Based Study. *Am J Epidemiol*.;190(7):1225–1233, 2021
- FRANÇA, Claudia Bandeira de Melo. - Perfil lipídico convencional e não convencional em idosos com a Doença de Alzheimer. *Dissertação (Mestrado em Ciências Clínicas) - Faculdade de Medicina da UFMG*, 2011.
- FREIRE et.al. - The D allele of angiotensin-converting enzyme gene is associated with greater hemodynamic response to resistance exercise. *The Journal of the Renin-Angiotensin Aldosterone System*, Vol. 16(4) 1251–1259. 2015
- GUTH LM, ROTH SM. Genetic influence on athletic performance. *Curr Opin Pediatr*. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Projeção da População do Brasil: população brasileira envelhece em ritmo acelerado*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15 de novembro 2022.
- IZZICUPO et.al. - Efeitos do polimorfismo I/D da ECA e do treinamento aeróbico na rede imunoendócrina e nos parâmetros cardiovasculares de mulheres na pós-menopausa. *J Clin Endocrinol Metab* 2013 Out;98(10):4187-94.
- OJOPI,E.P.B; BERTONCINI, A.B.;DIAS NETO, E. Apolipoproteína E e a doença de Alzheimer. *Revista Psiquiatria Clínica* 31 (1);26-33, 2004.



PEREIRA, E. F.; TEIXEIRA, C. S.; SANTOS, A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte, v. 26, p. 241-250, 2012.

PEREIRA, A. et al. The influence of ACE ID and ACTN3 R577X polymorphisms on lowerextremity function in older women in response to high-speed power training. BMC geriatrics, v. 13, n. 1, p. 131, 2013.

SALLES et.al. - Efeito do polimorfismo do gene ACTN-3 na aptidão funcional e função executiva de idosos. Front Aging Neurosci, 2022. 14-943934.

SEOK-KI-MIN et. al. - Association of ACTN3 polymorphisms with BMD, and physical fitness of elderly women J. Phys. Ther. Sci. 28: 2731–2736, 2016.

TIBANA, R. A. et al. Dissociação do polimorfismo do gene da enzima conversora de angiotensina com a força, volume e qualidade muscular em mulheres sedentárias. ConScientiae Saúde, v. 13, n. 3, p. 411-420, 2014.

THOMIS, MA, BEUNEN GP, MAES HH, BLIMKIE CJ, VAN LM, CLAESSENS AL, et al. Strength training: importance of genetic factors. Med.Sci. Sports Exerc.;30(3):724-31, 1998