

ATUALIZAÇÕES SOBRE A RELAÇÃO DO CONSUMO DO ÁLCOOL E A HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO NARRATIVA

Agnael Da Silva Lino¹, Bruno Almeida Dias¹, Graziela Carvalho Da Silva¹, Hugo Leonardo De Oliveira Melo Coelho¹

¹ Faculdade Ages Senhor Do Bonfim Colegiado De Nutrição

Resumo

Apesar do advento da tecnologia associado a um estilo de vida mais sedentário, não somente no Brasil como no mundo, é possível observar uma busca crescente por exercícios físicos. Os fatores saúde e estética são considerados como os principais motivadores para essa mudança comportamental. A musculação é uma das principais modalidades de exercício procurada com a finalidade de modificar o corpo, aumentando a massa muscular (hipertrofia). Para se obter um processo de hipertrofia adequado, alguns fatores são fundamentais, como dieta adequada, repouso e perfeito funcionamento do organismo. O álcool é uma droga psicotrópica, lícita e socialmente bem difundida. Seu consumo constante traz consequências para a saúde no geral, e inclusive para o processo de hipertrofia. Por isso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura, trazendo informações atualizadas a respeito da interferência do álcool na hipertrofia muscular, com o intuito de informar profissionais de saúde e a população no geral sobre as consequências dessa associação.

Palavras – chave: Consumo de álcool; Musculação; Aumento muscular; Alcoolismo.

Abstract

Despite the advent of technology associated with a more sedentary lifestyle, not only in Brazil but in the world, it is possible to observe a growing search for physical activities. Health and aesthetic factors are considered the main motivators for this behavioral change. Bodybuilding is one of the main exercise modalities sought with the purpose of modifying the body, to increasing muscle mass (hypertrophy). To obtain an adequate hypertrophy process, some factors are essential, such as adequate diet, rest and perfect functioning of the organism. Alcohol is a psychotropic drug, legal and socially widespread. Its constant consumption has consequences for health in general, and even for the hypertrophy process. Therefore, the present study aims to carry out a literature review, bringing up-to-date information about the interference of alcohol in muscle hypertrophy, in order to inform health professionals and the general population about the consequences of this association.

Key words: Alcohol consumption; Bodybuilding; Muscle increase; Alcoholism

INTRODUÇÃO

Apesar do advento da tecnologia associado a um estilo de vida mais sedentário, não somente no Brasil como no mundo, é possível observar uma busca crescente por exercícios físicos. Os fatores saúde e estética são considerados como os principais motivadores para essa mudança comportamental (SANTOS et al., 2018).

A musculação é uma das modalidades de exercício físico mais procuradas na atualidade. Esta consiste em modificar a composição corporal através do aumento de volume muscular (hipertrofia muscular) e redução de gordura, a fim de atingir um padrão estético difundido socialmente (JÚNIOR; ABREU; SILVA, 2017). O treinamento de força é o método mais eficaz de promover a hipertrofia muscular. Para isso é necessário uma associação de variáveis como peso, frequência e descanso, para se obter uma resposta muscular adequada (EVANGELISTA et al., 2021).

A hipertrofia muscular é um processo fisiológico e depende de outros fatores além do treinamento físico em si. Para obter resultados, é necessário uma dieta equilibrada, com a presença de nutrientes diversos como proteínas, carboidratos, macro e micro nutrientes, além do repouso e perfeito funcionamento do organismo como um todo (homeostase) (SOUZA; FOLADOR, 2020).

O álcool é considerado uma droga psicotrópica, por atuar no sistema nervoso central, provocando mudanças no comportamento de quem o consome, com potencial para desenvolver dependência, além de ser uma das poucas drogas que tem seu consumo considerado lícito e incentivado pela população no geral (CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE DROGAS PSICOTRÓPICAS, 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde o seu uso é nocivo e tem influência direta na causa de mais de 200 doenças e lesões, além de trazer danos sociais e econômicos. Pode gerar distúrbios mentais e comportamentais, doenças não transmissíveis graves, como a cirrose hepática, alguns tipos de câncer e doenças cardiovasculares, assim como lesões por atos violentos e acidentes de trânsito (OPAS/OMS | ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2021).

Um levantamento realizado pela FioCruz (Fundação Oswaldo Cruz) afirma que 30,1% (aproximadamente 46 milhões de habitantes) da população brasileira consumiu álcool nos últimos 30 dias, sendo em sua maioria homens (74,3%), e com idade entre 18 e 34 anos (73,3%). E com relação a idade que consumiu pela primeira vez, a mediana variou entre 15,7 anos (homens) e 17,1 anos (mulheres) (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ/FIO CRUZ, 2017).

Considerando que o consumo de álcool interfere no funcionamento normal e saudável do corpo humano, que o mesmo também pode influenciar no comportamento e rotina das pessoas,

e que é uma substância socialmente difundida, com consumo frequente pela maioria da população, seja atleta ou não, é de extrema importância entender exatamente como o seu consumo pode interferir na hipertrofia muscular.

Por isso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura, trazendo informações atualizadas a respeito da interferência do álcool na hipertrofia muscular, com o intuito de informar profissionais de saúde e a população no geral sobre as consequências dessa associação.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão narrativa de literatura, com o objetivo de coletar informações atualizadas e pertinentes ao tema em questão. Foram utilizadas plataformas digitais de armazenamento de publicações como Pubmed, Sciello e Bireme, com as seguintes palavras-chave: hipertrofia muscular, musculação, consumo de álcool, anatomia muscular e fisiologia muscular. Foram encontrados 7.130 artigos, que passaram por uma filtragem de conteúdo baseada nos anos de publicação, sendo selecionados apenas artigos publicados a partir de 2017. Com essa filtragem, o número de artigos caiu para 2.630. Porém, foi necessário lançar mão de alguns artigos entre 2010 e 2017 para encontrar certos conceitos ou artigos relacionados a pesquisa direta sobre o tema. Sendo assim, após uma leitura minuciosa, levando em consideração o conteúdo relacionado a anatomia e fisiologia muscular, epidemiologia do consumo do álcool e suas consequências, e a relação do álcool com a hipertrofia, 46 artigos foram selecionados como base para a escrita desse estudo, como pode ser observado no fluxograma abaixo (**Figura 1**).

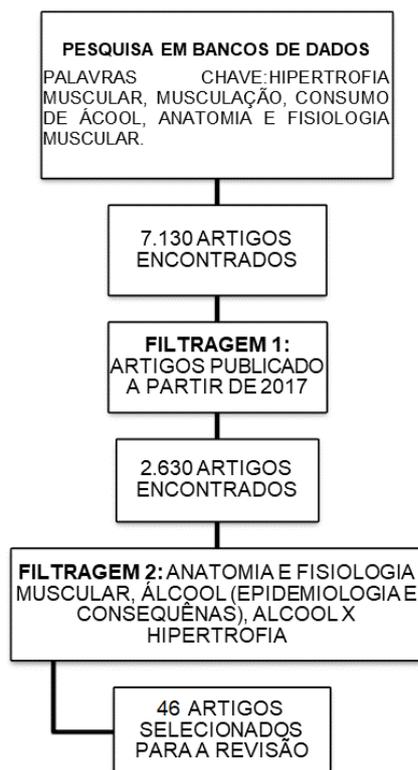


Figura 1 - Metodologia aplicada para seleção dos artigos utilizados na revisão

REVISÃO DE LITERATURA

Músculos, contração muscular e hipertrofia muscular

Músculo pode ser definido como um tecido composto predominantemente por células contráteis, altamente especializadas, denominadas miócitos ou fibras musculares. Podem ser classificados em músculo liso, músculo estriado esquelético e músculo estriado cardíaco. Os músculos lisos são responsáveis pela contração dos órgãos internos, por revestir ductos excretórios de glândulas e parede de vasos. Os músculos esqueléticos são elementos ativos do aparelho locomotor e o cardíaco compõem o coração (SEELEY et al., 2019).

O músculo estriado esquelético é formado por feixes de células longas, cilíndricas, multinucleadas e que contém filamentos (miofibrilas). Estes feixes são envolvidos por uma camada de tecido conjuntivo, denominada epimísio, que recobre o músculo inteiro. Septos de tecido conjuntivo separam os feixes em direção ao interior do músculo (perimísio) e cada fibra muscular é envolvida individualmente pelo endomísio. Essa estruturação é importante no momento de dissipar a contração das fibras por todo o músculo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

As miofibrilas são compostas por filamentos finos de actina e filamentos grossos de miosina, que são longas moléculas de proteínas polimerizadas, responsáveis pela contração muscular. Os filamentos se alternam gerando faixas escuras (miosina) e claras (actina) macroscopicamente visíveis, dando a aparência estriada do tecido. Proteínas filamentosas, diferentes da actina e da miosina, cruzam transversalmente a miofibrila, conectando-as umas as outras e são denominados disco Z. O segmento de miofibrila entre dois discos Z é denominado sarcômero (**Figura 1**). (GUYTON; HALL, 2006; SANGER et al., 2016).

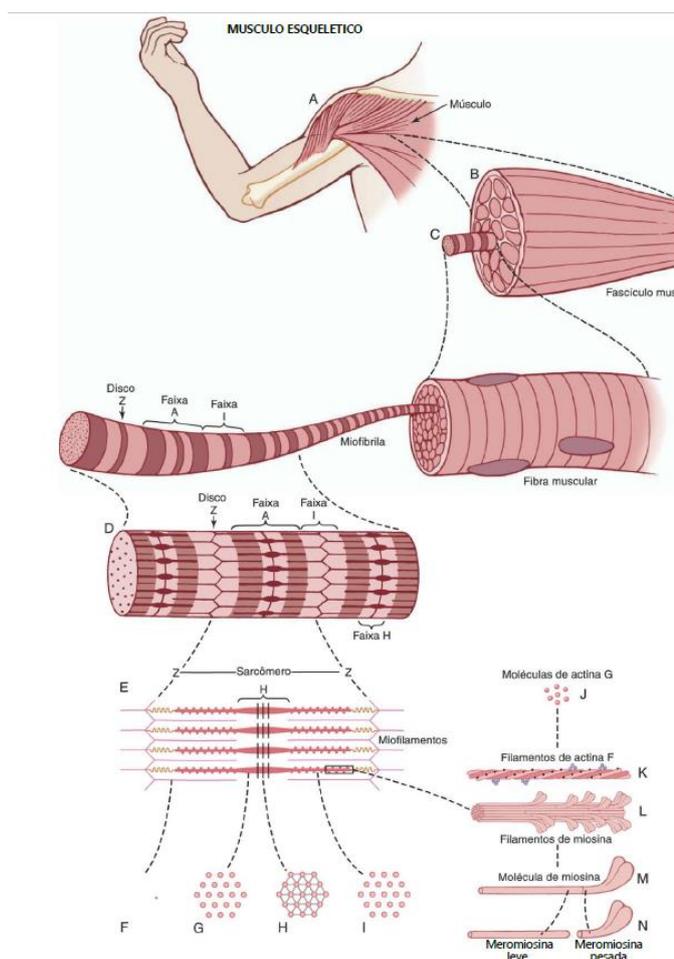


Figura 2 – Organização do músculo esquelético. Fonte: Tratado de Fisiologia Médica - GUYTON; HALL, 2006

Os filamentos de actina são compostos também por duas outras proteínas, denominadas troponina e tropomiosina. Durante o repouso muscular, as moléculas de tropomiosina recobrem os sítios de ligação ativa da actina, impedindo a ligação da actina com a miosina. De forma intermitente, ao lado da tropomiosina está ligada a troponina, que é composta por três subunidades de proteínas, onde uma tem afinidade pela actina (troponina I), a outra pela

tropomiosina (troponina T) e a terceira por íons de cálcio (troponina C) (**Figura 2**). Essa afinidade com os íons de cálcio desencadeia o processo de contração muscular (HENDERSON et al., 2017; SWEENEY; HAMMERS, 2018; SQUIRE, 2019).

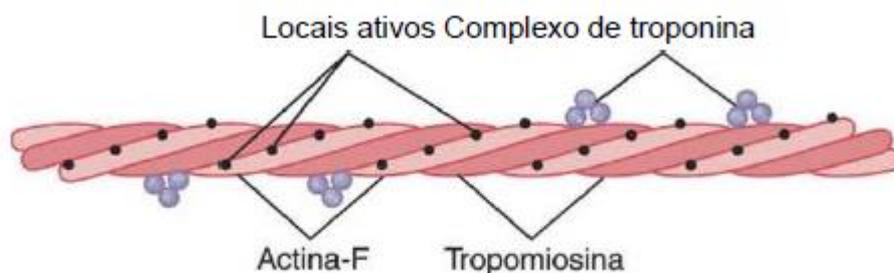


Figura 3 – Composição do filamento de actina, com o complexo troponina e tropomiosina. Fonte: (GUYTON; HALL, 2006)

A contração muscular é caracterizada pelo deslizamento dos filamentos (actina e miosina) uns sobre os outros, aumentando a zona de sobreposição, que em repouso ficam parcialmente sobrepostos e reduzindo o comprimento do sarcômero. A contração em si é iniciada a partir da ligação dos íons de cálcio com a subunidade C da troponina, que desloca a tropomiosina e expõe os sítios de ligação da actina com a miosina. Ao mesmo tempo ocorre a ativação do complexo miosina-ATP (adenosina trifosfato), que liga a cabeça da miosina com a actina, o ATP é convertido em ADP (adenosina difosfato) + fosfato e energia, gerando a contração (SWEENEY; HAMMERS, 2018; SQUIRE, 2019)

A medida que as cabeças da miosina movimentam a actina, novos sítios de ligação de actina-miosina aparecem. Porém a ponte inicial de contração só se desfaz quando ocorre uma nova ligação de ATP com a miosina, fazendo com que a mesma retorne a posição inicial, se preparando para um novo ciclo de contração. Caso não haja ATP, a ligação entre os filamentos torna-se estável. A atividade contrátil permanece até que os íons de cálcio sejam removidos e o complexo troponina-tropomiosina volte a cobrir o local de união da actina com a miosina (GUYTON; HALL, 2006; SQUIRE, 2019).

O estímulo nervoso que inicia a contração é comandado por nervos motores que se ramificam no perimísio até perder a bainha de mielina e formar uma depressão denominada placa motora. O axônio neuronal possui diversas mitocôndrias e vesículas sinápticas com o neurotransmissor acetilcolina. Quando o nervo motor recebe o impulso nervoso, o axônio libera acetilcolina que atua aumentando a permeabilidade do sarcolema ao sódio e despolariza. A despolarização do sarcolema se propaga por toda a fibra muscular e resulta na liberação dos

íons de cálcio pelo retículo sarcoplasmático. O cálcio então inicia o ciclo de contração (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2017; MURPHY et al., 2019).

As fibras musculares são especializadas para realização de trabalho mecânico intenso e descontinuado, para tal necessita de depósitos de compostos ricos em energia. As principais formas de armazenamento de energia nos músculos são o ATP e fosfocreatina, que são obtidos a partir do metabolismo dos ácidos graxos e da glicose. No caso de exercício intenso com insuficiência de oxigênio, o organismo recorre ao metabolismo anaeróbio da glicose, que resulta em ácido láctico, que excesso causa cãibra e intensa dor muscular (SCHIMITT et al., 2016).

Em caso de lesão, as células musculares não possuem capacidade de se dividir. Células fusiformes e mononucleadas, localizadas paralelamente as fibras musculares são responsáveis pela regeneração do tecido. Essas células são denominadas satélites e quando ativadas sofrem mitose e se fundem para formar novas fibras musculares. Da mesma forma, quando submetidas a exercício intenso, sofrem mitose e se fundem a fibras musculares preexistentes, resultando em hipertrofia (YIN; PRICE; RUDNICKI, 2013).

O processo detalhado de como ocorre a hipertrofia muscular continua sendo alvo de estudos, sem um consenso de como esta ocorre. Além disso, nem todo processo de hipertrofia envolve a fusão de células satélites com as fibras musculares. Sabe-se que hormônios e fatores de crescimento induzem a hipertrofia e neutralizam reguladores negativos que interferem no crescimento muscular (SANTOS et al., 2019). Esse processo é controlado a nível translacional, por estímulo da síntese proteica e transcricional pela ativação de RNA ribossômicos e genes específicos. O mTORC1 tem papel central na síntese proteica e biogênese ribossômica, e vários fatores de transcrição e coativadores incluindo MEF2, SRF, PGC-14 e YAP atuam no crescimento das fibras musculares (SCHIAFFINO et al., 2021). No entanto, é importante salientar que esses fatores que desempenham um papel crucial no processo de síntese proteica podem sofrer alterações devido ao consumo de álcool, uma vez que essa substância interfere na homeostase de importantes funções corporais.

Metabolismo do álcool no corpo humano

O álcool é uma substância natural, que segundo registros históricos é consumido por seres humanos há mais de seis mil anos antes de Cristo. Tem efeitos neurológicos definidos em duas fases distintas, uma estimulante, onde é possível observar euforia, desinibição e loquacidade e outra depressiva, com perda de coordenação motora, descontrole e sono. Apesar de ser consumido há milhares de anos, o uso abusivo do álcool só foi classificado como doença nos

últimos cem anos (CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE DROGAS PSICOTRÓPICAS, 2010; ÍLHAN; YAPAR, 2020).

O álcool possui uma molécula pequena (C_2H_5OH) e alta solubilidade aquosa, fazendo com que seja absorvido rapidamente pela mucosa gástrica, intestino delgado e grosso, sendo posteriormente distribuído para todos os tecidos do corpo, chegando ao sangue e ao cérebro. A metabolização é principalmente hepática e sua reabsorção ocorre praticamente toda no trato digestivo, sendo 20% no estômago e 80% no intestino, apenas 2% da substância é eliminada pelos rins ou pulmões (PAQUOT, 2019).

A metabolização do álcool é dividida em três vias, resultando na produção do acetaldeído. A primeira via é controlada por um álcool desidrogenase (ADH) ligada ao NAD^+ , que é convertido em NADH, e é ativada por pequenas concentrações de álcool (1mmol/l). A segunda via é controlada pelo SEMO (Sistema de Oxidação do Etanol Microsomal), localizada no retículo endoplasmático, sendo uma via complexa que envolve principalmente o citocromo P450 e é ativada em casos de consumo crônico. A terceira via, que envolve a catalase e ocorre no peroxissomo. As enzimas hepáticas são saturadas com altas concentrações de álcool (acima de 100 mmol) (HYUN et al., 2021).

O acetaldeído produzido no metabolismo do álcool é convertido em acetato pelo ALDH (acetaldeído desidrogenase) no fígado. Posteriormente, deixa o fígado, sendo convertido em acetil-CoA em outros tecidos e utilizado no ciclo de Krebs para formar energia. O excesso de acetil-CoA pode ser convertido em corpos cetônicos, inibindo a oxidação lipídica e podendo desenvolver esteatose hepática (GUERRA; VIEIRA, 2019).

O consumo do álcool e seus efeitos dependem do volume ingerido, do padrão de consumo e da qualidade do álcool em si. Em todo o mundo, mais de três milhões de mortes por ano são atribuídas ao uso nocivo dessa substância, representando 5.3% de todas as mortes. Quando se considera a faixa etária de 20 a 39 anos, 13,5% de mortes tem como causa o álcool. (OPAS/OMS | ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2021).

O SAMSHA (*Substance Abuse and Mental Health Services Administration*), em 2014 ao realizar um levantamento nacional sobre o consumo do álcool para fins de comparação, determinou que uma dose representa aproximadamente 14 gramas de álcool, quantidade presente em uma latinha de cerveja, uma taça pequena de vinho ou uma dose de cachaça e outros destilados.

A prevalência nacional de consumo de álcool nos últimos 30 dias, é de 30,1% no geral, porém quando considera-se o consumo em *binge drink* (cinco ou mais doses consumidas em uma única ocasião para homens e quatro ou mais doses para mulheres), esse número é de 16,5%, representando 25 milhões de habitantes, considerando a população total, e 38,4% considerando

apenas quem fez uso de álcool nos últimos 12 meses (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ/FIO CRUZ, 2017).

Epidemiologicamente, no Brasil, os homens consomem mais álcool que as mulheres, sendo 74,3% e 59,0% respectivamente. Com relação a faixa etária, indivíduos de 25 a 34 anos representam 38,2% dos que consumiram álcool nos últimos 30 dias, seguidos de 18 a 24 anos que obteve 35,1% e 35 a 44 anos com 34,6%. E apesar de ser considerado crime vender ou oferecer álcool a menores de 18 anos desde 17 de março de 2015, pela Lei 13.106 que alterou o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), aproximadamente 7 milhões (34,3%) de indivíduos com menos de 18 anos afirmaram ter consumido álcool na vida e 22,2% fizeram consumo nos últimos 12 meses (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ/FIO CRUZ, 2017).

Consequências da ingestão de álcool para saúde e hipertrofia

O metabolismo do álcool por vias oxidativas ou não, aumentam a permeabilidade do intestino, geram um supercrescimento de bactérias indesejáveis, disbiose e alterações no sistema imune da mucosa, levando a uma inflamação intestinal, e conseqüentemente leva ao surgimento de doenças dentro e fora do TGI (BISHEHSARI et al., 2013). A ingestão dessa droga pode prejudicar a absorção intestinal de diversas substâncias como de algumas vitaminas como a Vitamina A, C, B3 (niacina) e B6 (piridoxina), de minerais como o magnésio e prejudicar a absorção e aumentar a excreção renal de folato (ROTH et al., 2020).

O metabolismo lipídico hepático é desregulado pelo consumo de álcool de diversas maneiras, desde a interferência na produção dos ácidos graxos como em sua absorção pelos hepatócitos, levando a esteatose hepática, hepatite alcoólica e cirrose hepática (JEON; CARR, 2020). O metabolismo lipídico, a inflamação e a homeostase da glicose são regulados por fatores de transcrição denominados de Receptores ativados por proliferadores de peroxissoma (PPARs), e estes têm sua função reduzida com o consumo de álcool (SOUZA; FOLADOR, 2020).

O consumo do álcool também interfere no metabolismo de proteínas, por interferir no funcionamento do gene mTORC1 e MAPK, que atuam na síntese de proteínas do músculo esquelético após a contração, alongando a cadeia de polipeptídeos, prejudicando conseqüentemente a hipertrofia muscular (STEINER; LANG, 2015).

A hipertrofia muscular pode ser prejudicada quando o consumo de álcool interfere no sistema endócrino, especialmente nos níveis de testosterona, que desempenham um papel crucial no desenvolvimento das fibras musculares. Além disso, influencia os níveis do hormônio do crescimento, que, por sua vez, depende da IGF-1, uma proteína que estimula a

síntese proteica durante o desenvolvimento muscular e também regula os níveis de glicose sanguínea (RACHDAOUI; SARKAR, 2017; SANTOS et al., 2019).

DISCUSSÃO

Um inquérito realizado pela VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) que entrevistou mais de 425 mil pessoas nas capitais brasileiras, observou uma tendência alta no consumo abusivo de álcool com a prevalência geral variando entre 15,4 e 18,4%. Foi observado também que a prevalência entre homens é maior do que em mulheres (MUNHOZ et al., 2017).

Considerando que o consumo de álcool pela população geral brasileira, tanto no inquérito da FioCruz que encontrou mais 30% de prevalência, quanto no estudo via VIGITEL, pode-se extrapolar esses dados para as pessoas que também praticam exercícios físicos visando melhorar a qualidade de vida ou finalidade estética, buscando moldar o corpo através da hipertrofia muscular.

Uma revisão bibliográfica sobre o efeito do álcool na recuperação do exercício físico, analisou 27 estudos e concluiu que foram encontradas alterações nas funções imunológicas, cardiovasculares, metabólicas, nutricional, hormonal, psicomotoras, síntese de proteínas e qualidade de sono. Porém esses efeitos variam com a quantidade e qualidade do álcool ingerido, consumo agudo ou crônico, taxa de eliminação, fatores endógenos e exógenos e tipo de exercício físico realizado. Esta revisão recomenda que atletas não façam uso de substâncias alcoólicas, a fim de evitar danos no desempenho esportivo (GIACOMELLI et al., 2019).

Kimball (2018) observou em artigos que apesar das limitações de estudos sobre a influência do álcool no músculo esquelético em humanos, a maior parte deles citam que o processo de síntese proteica é prejudicado em decorrência do consumo crônico de álcool.

Em pesquisas realizadas com camundongos, nos quais foram administrados 3g/kg de álcool por pelo menos uma semana, observou-se uma diminuição na síntese de proteínas e uma redução na atividade de contração muscular. Adicionalmente, os camundongos apresentaram um aumento significativo nos efeitos da fadiga, acompanhado por uma recuperação comprometida (CROWELL, 2019).

Porém, na Espanha, um grupo de 72 pessoas foi selecionado para cumprir um programa de 10 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), consumindo ou não álcool durante esse período de forma moderada e controlada. Como resultado, foi observado que o consumo moderado de álcool não influenciou na composição corporal dos indivíduos, quando comparados aos que não consumiram álcool. Entretanto, quando comparados ao grupo que não

realizou o HIIT, houve diminuição de gordura corporal e aumento de massa magra (MOLINA-HIDALGO et al., 2019).

Outro estudo que analisou o consumo de álcool, nível de exercício físico e composição corporal em praticantes de caminhada recreativa, com um número de 273 participantes observou que homens jovens apresentam risco elevado para o consumo de álcool quando comparado com mulheres e não encontrou associação entre o consumo de álcool e a atividade física. Porém classificou a população ativa fisicamente como de baixo risco para consumo de álcool (OLIVEIRA et al., 2022).

Na Finlândia, um estudo transversal com amostras de 22.432 pessoas entre 25 e 74 anos, de 1997 a 2007, analisou o consumo de bebida alcoólica (consome ou não consome), tipos de bebida (bebedores de vinho, cerveja, destilados ou mistura), se realiza exercícios físicos, se fumam e medidas corpóreas, correlacionando com exames laboratoriais (enzimas hepáticas, colesterol, triglicérides, e biomarcadores de inflamação). Foi observado que o uso do álcool em todas as formas foi associado a um aumento de anormalidades nos marcadores hepáticos e de inflamação, mesmo em níveis baixos de consumo. A princípio, as maiores alterações ocorreram nos grupos de bebedores de destilados e cervejas, com consumo em *binge*. Eles afirmam que o álcool tem potencial para gerar danos à saúde mesmo em consumo leve e moderado. (NIEMELÄ et al., 2022).

Uma revisão sistemática que visava avaliar alterações causadas por diferentes níveis de consumo de álcool (baixo consumo - menor 0,5g/kg, moderado - 0,5g/kg a 0,8g/kg, e alto consumo - acima de 0,8g/kg), onde evidências encontradas no estudo mostra que o consumo agudo ou crônico de álcool causa alterações graves nos ritmos biológicos. Foram observadas mudanças na temperatura corporal e nas secreções de melatonina e cortisol. Além disso, a secreção da melatonina, se normaliza apenas após um mês de abstinência alcóolica. Nesse sentido, o consumo do álcool traz consequências como distúrbios do sono e elevação do cortisol, que está diretamente relacionada ao estresse, consequentemente aumentando o catabolismo (MEYREL, 2020).

Em contrapartida, outra revisão sistemática que avaliou 12 estudos, com intuito de identificar os efeitos do consumo de álcool na recuperação de exercício resistido, concluiu que em relação as funções físicas como força, resistência muscular, potência e dor não houve diferenças significativas em comparação ao grupo placebo com o grupo que consome álcool. (LAKIĆEVIĆ, 2019).

O estilo de vida é muito importante para que se obtenham resultados quanto à hipertrofia muscular. Para que ocorra ganho de massa muscular, é fundamental evitar a ingestão de bebida alcóolica. Isso ocorre porque o consumo de álcool pode levar a efeitos prejudiciais em níveis

fisiológicos, interferindo na síntese proteica e perfil hormonal. O álcool compromete não só os ganhos de massa muscular, mas também potencializa o estresse oxidativo e inibe mecanismos que atuam na manutenção da homeostase do corpo. Além disso, pode provocar uma redução de hormônios anabólicos, como a testosterona, e um aumento na produção de hormônios catabólicos, como cortisol. (LIMA, 2017).

Os danos causados pelo consumo do álcool ao organismo como um todo, incluindo a sua interferência da hipertrofia muscular são observados quando ocorre um alto consumo e baixa qualidade. Quando esse consumo é feito de forma moderada, os estudos não demonstram qualquer alteração (SOUZA; FOLADOR, 2020; COUTO et al., 2022). Porém, poucos estudos são encontrados fazendo essa associação, ou quando encontrados, possuem um número reduzido de amostras ou curto período observacional, trazendo então viés para a análise em questão.

Existem também publicações que chegam a sugerir que pequenas quantidades de álcool podem beneficiar a saúde, como por exemplo, retardando o desenvolvimento do Alzheimer (YASAR, 2018). O paradoxo Francês que afirma que pequenas quantidades de vinho fazem bem ao coração (BELL et al., 2017; SONG et al., 2018; POLI et al., 2022). Esses estudos confundem a população e são na verdade, estudos observacionais com metodologias questionáveis, que surgem por incentivos financeiros da indústria de bebidas (BRAILLON; WILSON, 2018).

Estudos observacionais não estabelecem causa, mas apenas permitem associação com fatores escolhidos na metodologia, abrindo margem para manipulação das informações. Além disso, um relatório global sobre o álcool afirma que nenhum nível de consumo de álcool é seguro (BURTON; SHERON, 2018).

CONCLUSÃO

Durante o levantamento bibliográfico foi possível observar uma quantidade limitada de publicações envolvendo hipertrofia muscular e ainda associada ao consumo do álcool. São encontradas apenas algumas revisões de literatura, que citam as mesmas referências e pouquíssimas pesquisas práticas. Os estudos são sempre observacionais e não permitem avaliar com segurança a que ponto o consumo do álcool interfere em processos fisiológicos como o da hipertrofia.

A maioria dos trabalhos afirma que a ingestão de álcool de forma moderada não influencia diretamente na saúde ou composição corporal, porém, um relatório global ressalta que nenhuma

quantidade de álcool consumido é considerada seguro para a saúde, principalmente por se tratar de uma droga com efeitos psicotrópicos.

Sabe-se que o alcoolismo e o consumo crônico dessa substância favorecem ao surgimento de diversos problemas de saúde, seja físico, psicológico, social ou financeiro. Por isso, recomenda-se que pessoas que buscam um estilo de vida saudável, com exercícios físicos frequentes e principalmente com objetivo de obter resultados estéticos como a hipertrofia muscular, não façam uso do álcool, ou pelo menos, não com frequência e em quantidade. Ademais os artigos que tratam o tema específico, encontrados na literatura, se resumem a um tamanho amostral reduzido, indicando a necessidade de estudo mais expressivos.

REFERÊNCIA

1. Santos FC. et al. Motivação para a prática de atividades físicas: um estudo com praticantes de musculação. *Revista Científica Fagoc Multidisciplinar*. p. 9–16, 2018.
2. Júnior R da S, Abreu WC de, Silva RF da. Composição corporal, consumo alimentar e hidratação de praticantes de musculação. *RBNE [Internet]*. 6º de fevereiro de 2018;11(68):936-4. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/932>.
3. Evangelista AL, Braz TV, La Scala Teixeira CV, Rica RL, Alonso AC, Barbosa WA, Reis VM, Baker JS, Schoenfeld BJ, Bocalini DS, Greve JM. Split or full-body workout routine: which is best to increase muscle strength and hypertrophy? *Einstein (São Paulo) [Internet]*. 2021;19. Disponível em: https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2021ao5781.
4. Souza GS, Folador N. Consumo de Álcool: Fator prejudicial para hipertrofia? 2020. Centro Universitário de Brasília, 2020.
5. Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas. Livreto informativo sobre drogas psicotrópicas. 2010. Disponível em: <<https://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Livreto-Informativo-sobre-Drogas-Psicotrópicas.pdf>> Acesso em: 21 de outubro de 2022.
6. OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Álcool. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/alcool>>. Acesso em: 20 out. 2022.
7. Fundação Oswaldo Cruz/FIOCRUZ. III Levantamento Nacional sobre o uso de drogas pela população brasileira. 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34614>
8. Seeley R, VanPutte C, Russo A, Regan J. Seeley's Anatomy & Physiology. McGraw-Hill Education; 2019. 1248 p.
9. Junqueira LC.; Carneiro J. Histologia básica. Guanabara Koogan. 13ª edição. Rio de Janeiro – RJ. 2017.
10. Guyton AC.; Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

11. Sanger JW, Wang J, Fan Y, White J, Mi-Mi L, Dube DK, Sanger JM, Pruyne D. The Actin Cytoskeleton [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016. Assembly and Maintenance of Myofibrils in Striated Muscle; p. 39-75. Disponível em: https://doi.org/10.1007/164_2016_53.
12. Henderson CA., Gomez CG., Novak, S. et al. Overview of the Muscle Cytoskeleton. *Comprehensive Physiology*, 7(3), 891–944. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cphy.c160033>.
13. Sweeney HL, Hammers DW. Muscle Contraction. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology* [Internet]. Fev 2018;10(2):a023200. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a023200>.
14. Squire J. Special Issue: The Actin-Myosin Interaction in Muscle: Background and Overview. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 14 nov 2019;20(22):5715. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms20225715>.
15. Murphy S, Dowling P, Zweyer M, Swandulla D, Ohlendieck K. Proteomic profiling of giant skeletal muscle proteins. *Expert Review of Proteomics* [Internet]. 8 fev 2019;16(3):241-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14789450.2019.1575205>.
16. Schimitt JW. et al. Câimbra: Uma Análise Com Base Nos Conceitos De Fisiologia E Biofísica. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, v. 15, n. 3, p. 35–42, 2016.
17. Yin H, Price F, Rudnicki MA. Satellite Cells and the Muscle Stem Cell Niche. *Physiological Reviews* [Internet]. Jan 2013;93(1):23-67. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/physrev.00043.2011>.
18. Santos VC, Sant'Ana DD, Almeida FL. VIAS DE SINALIZAÇÃO CELULAR ENVOLVIDAS NO CRESCIMENTO E MANUTENÇÃO DO MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar* [Internet]. 18 dez 2019;23(3):220-40. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v23i3.51539>.
19. Schiaffino S, Reggiani C, Akimoto T, Blaauw B. Molecular Mechanisms of Skeletal Muscle Hypertrophy. *Journal of Neuromuscular Diseases* [Internet]. 18 nov 2020:1-15. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/jnd-200568>.
20. Ílhan MN, YAPAR D. Alcohol consumption and alcohol policy. *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES* [Internet]. 26 ago 2020;50(5):1197-202. Disponível em: <https://doi.org/10.3906/sag-2002-237>.
21. Paquot N. The metabolism of alcohol. *Rev. Med. Liege*. 2019;74:265–267.
22. Hyun J, Han J, Lee C, Yoon M, Jung Y. Pathophysiological Aspects of Alcohol Metabolism in the Liver. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 27 maio 2021;22(11):5717. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms22115717>.
23. Guerra, I., & Vieira, M. Efeitos intestinais do uso abusivo do álcool etílico. *Revista Terra & Cultura: Cadernos De Ensino E Pesquisa*, 34(67), 84-94.
24. Bishehsari F, et al. Alcohol and gut-derived inflammation. *Alcohol Res. Curr. Rev.* 2017;38:163–171.
25. Roth T, Meira ED, Kolitski MF, Kosak JM, Kloster ED, Benincá SC, Mazur CE. Prejuízo na absorção de nutrientes pela ingestão de álcool: uma revisão. *Research*,

- Society and Development [Internet]. 1 jan 2020;9(1):e190911910. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1910>.
26. Jeon S, Carr R. Alcohol effects on hepatic lipid metabolism. Journal of Lipid Research [Internet]. 6 fev 2020;61(4):470-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1194/jlr.r119000547>.
 27. Steiner JL, Lang CH. Alcohol Intoxication Following Muscle Contraction in Mice Decreases Muscle Protein Synthesis But Not mTOR Signal Transduction. Alcoholism: Clinical and Experimental Research [Internet]. Jan 2015;39(1):1-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/acer.12600>.
 28. Rachdaoui N., Sarkar D.K. Pathophysiology of the Effects of Alcohol Abuse on the Endocrine System. Alcohol. Res. 38:255–276. 2017.
 29. Munhoz TN, Santos IS, Nunes BP, Mola CL, Silva IC, Matijasevich A. Tendências de consumo abusivo de álcool nas capitais brasileiras entre os anos de 2006 a 2013: análise das informações do VIGITEL. Cadernos de Saúde Pública [Internet]. 7 ago 2017;33(7). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00104516>
 30. Giacomelli KB, dos Santos PR, Nepomuceno P, Barros A. Efeitos do consumo de álcool no desempenho e recuperação do exercício físico. RBNE [Internet]. 4º de agosto de 2020;13(82):1009-16. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1505>.
 31. Kimball SR, Lang CH. Mechanisms Underlying Muscle Protein Imbalance Induced by Alcohol. Annual Review of Nutrition [Internet]. 21 ago 2018 ;38(1):197-217. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064642>.
 32. Crowell KT, Laufenberg LJ, Lang CH. Chronic Alcohol Consumption, but not Acute Intoxication, Decreases In Vitro Skeletal Muscle Contractile Function. Alcoholism: Clinical and Experimental Research [Internet]. 30 ago 2019;43(10):2090-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/acer.14179>.
 33. Molina-Hidalgo, De-la-O, Jurado-Fasoli, Amaro-Gahete, Castillo. Beer or Ethanol Effects on the Body Composition Response to High-Intensity Interval Training. The BEER-HIIT Study. Nutrients [Internet]. 23 abr 2019;11(4):909. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu11040909>.
 34. Oliveira DM, Fernandes EV, Silva AF, Xavier AD, Silva LF, Pêsoa Filho DM. Consumo de álcool, nível de atividade física e composição corporal de praticantes de caminhada recreativa. Research, Society and Development [Internet]. 14 maio 2022;11(7):e0911729496. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29496>.
 35. Niemelä O, Aalto M, Bloigu A, Bloigu R, Halkola AS, Laatikainen T. Alcohol Drinking Patterns and Laboratory Indices of Health: Does Type of Alcohol Preferred Make a Difference? Nutrients [Internet]. 27 out 2022;14(21):4529. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14214529>.
 36. Meyrel M, Rolland B, Geoffroy PA. Alterations in circadian rhythms following alcohol use: A systematic review. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry [Internet]. Abr 2020;99:109831. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2019.109831>.

37. Lakićević N. The Effects of Alcohol Consumption on Recovery Following Resistance Exercise: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* [Internet]. 26 jun 2019;4(3):41. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfmk4030041>.
38. Couto EM, Oliveira PH, Toledo MB, Silva AL, Torezani M, Oliveira AC, Peroni L, Polakiewicz RR, Faria MB. A hipertrofia muscular e o consumo de álcool. *Global Academic Nursing Journal* [Internet]. 2022;3(spe2). Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200286>.
39. Yasar S. Relation between alcohol consumption in midlife and dementia in late life. *BMJ* [Internet]. 1 ago 2018;k3164. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.k3164>.
40. Bell S, Mehta G, Moore K, Britton A. Ten-year alcohol consumption typologies and trajectories of C-reactive protein, interleukin-6 and interleukin-1 receptor antagonist over the following 12 years: a prospective cohort study. *Journal of Internal Medicine* [Internet]. 3 ago 2016:75-85. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/joim.12544>.
41. Song RJ, Nguyen XM, Quaden R, Ho YL, Justice AC, Gagnon DR et al. Alcohol Consumption and Risk of Coronary Artery Disease (from the Million Veteran Program). *The American Journal of Cardiology* [Internet]. Maio 2018;121(10):1162-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.01.042>.
42. Poli A. Is drinking wine in moderation good for health or not? *European Heart Journal Supplements* [Internet]. 12 nov 2022;24(Supplement_1):1119—1122. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartjsupp/suac084>.
43. Braillon A, Wilson M. Does moderate alcohol consumption really have health benefits? *BMJ* [Internet]. 17 set 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.k3888>.
44. Burton R, Sheron N. No level of alcohol consumption improves health. *The Lancet* [Internet]. Set 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31571-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31571-x).
45. Lima, Igor Thalysson Peixoto. Efeitos da ingestão de bebida alcoólica na hipertrofia muscular: uma revisão de literatura. 2017. 17 f. Artigo – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017.