

**UNIVERSIDADE TIRADENTES
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**JOYCE SANTOS DE SOUZA
KARINNE MARIA HORA SILVEIRA
LUZIA DA SILVA FREIRE**

**MACRONUTRIENTES E EXERCÍCIO: METABOLISMO E CONSUMO PRÉ,
DURANTE E PÓS EXERCÍCIO**

ARACAJU

2021

JOYCE SANTOS DE SOUZA
KARINNE MARIA HORA SILVEIRA
LUZIA DA SILVA FREIRE

MACRONUTRIENTES E EXERCÍCIO: METABOLISMO E CONSUMO PRÉ,
DURANTE E PÓS EXERCÍCIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Tiradentes – UNIT, como um
requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Nutrição sob
orientação do Prof. Msc. Marcus
Vinicius Santos do Nascimento.

ARACAJU

2021

SOUZA, J. S.; SILVEIRA, K. M. H.; FREIRE, L. S. **MACRONUTRIENTES E EXERCÍCIO: METABOLISMO E CONSUMO PRÉ, DURANTE E PÓS EXERCÍCIO**. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Nutrição. Universidade Tiradentes. Aracaju, 2021.

RESUMO

Introdução: Nutrição e a atividade física têm uma grande ligação, já que a ingestão adequada de macronutrientes e micronutrientes é capaz de tratar várias patologias e estimular as adaptações ao treinamento. Acredita-se que consumo de carboidrato antes, durante e após a sessão de treinamento de força e a combinação carboidratos e proteínas logo após a sessão possam melhorar o desempenho. **Objetivo:** Explicar a função dos macronutrientes no exercício físico, destacando a importância de ambos na refeição pré-treino e pós-treino. **Metodologia:** O artigo de revisão foi elaborado a partir dos bancos de dados scielo e pubmed, em inglês por meio dos seguintes descritores: carbohydrate, protein, strengthexercise, glycogen, proteinsynthesis, combinados entre si. **Texto:** Foi visto que o carboidrato é um substrato importante para os músculos que estão em atividade. A glicose sanguínea, os ácidos graxos livres do plasma, os estoques de glicogênio muscular e hepático, assim como os triglicerídeos intramusculares, são as principais fontes de substrato para a produção de energia nos músculos esqueléticos. Assim como as proteínas que tem importância fundamental na área da nutrição, uma vez que constitui um nutriente relevante para a síntese de proteínas funcionais e estruturais no organismo. **Conclusão:** a manutenção das concentrações adequadas do glicogênio hepático e muscular são extremamente importantes para um bom rendimento no exercício físico, assim como, a ingestão correta de proteínas, que estimulam ao máximo o nível de ganho de massa muscular e é necessário para manter o equilíbrio proteico fazendo com que a síntese proteica seja maior que o catabolismo.

Palavras-chave: Carboidratos, Proteínas, Exercício físico.

SOUZA, J. S.; SILVEIRA, K. M. H.; FREIRE, L. S. **MACRONUTRIENTES E EXERCÍCIO: METABOLISMO E CONSUMO PRÉ, DURANTE E PÓS EXERCÍCIO**. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Nutrição. Universidade Tiradentes. Aracaju, 2021.

ABSTRACT

Introduction: Nutrition and physical activity have a great connection, since the adequate intake of macronutrients and micronutrients is capable of treating various pathologies and stimulating adaptations to training. It is believed that carbohydrate consumption before, during and after the strength training session and the combination of carbohydrates and proteins immediately after the session can improve performance. **Objective:** To explain the role of macronutrients in physical exercise, highlighting the importance of both in the pre-workout and post-workout meal. **Methodology:** The review article was prepared from the scielo and pubmed databases, in English using the following descriptors: carbohydrate, protein, strengthexercise, glycogen, proteinsynthesis, combined with each other. **Text:** It has been seen that carbohydrate is an important substrate for working muscles. Blood glucose, plasma free fatty acids, muscle and liver glycogen stores, as well as intramuscular triglycerides are the main substrate sources for energy production in skeletal muscle. Just as proteins are of fundamental importance in the area of nutrition, since they constitute a relevant nutrient for the synthesis of functional and structural proteins in the body. **Conclusion:** maintaining adequate concentrations of hepatic and muscle glycogen are extremely important for a good performance in physical exercise, as well as the correct protein intake, which stimulates the level of muscle mass gain to the maximum and is necessary to maintain balance protein causing protein synthesis to be greater than catabolism.

Keywords: Carbohydrates, Proteins, Exercise.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a prática do treinamento resistido tem sido bastante estimulada, sobretudo pelos benefícios que esta proporciona a saúde e ao condicionamento físico humano. [1] A nutrição e a atividade física têm uma grande ligação, já que uma ingestão adequada de macronutrientes e micronutrientes é capaz de tratar várias patologias e estimular as adaptações ao treinamento.

Segundo Pamplona e colaboradores (2004) alguns frequentadores de academias possuem preocupação com relação a dieta ingerida e o treino praticado, mas ainda é notável a falta de conhecimentos, a presença de hábitos alimentares impróprios e a influência da mídia. [2] É importante dar ênfase a esses fatores, uma vez que podem induzir esses praticantes a usarem suplementação alimentar de forma inapropriada.

Desta forma, a nutrição pré-treino e pós-treino apresentam uma grande importância, pois através de uma alimentação adequada com ingestão equilibrada de nutrientes aliada a uma hidratação ideal, pode-se gerar alterações metabólicas importantes, como manutenção das reservas de glicogênio muscular e conseqüente aumento da performance e rendimento físico [3].

Diante da importância de uma alimentação balanceada para a saúde e rendimento físico, o presente estudo tem por objetivo explicar a função dos macronutrientes no exercício físico, destacando a importância de ambos na refeição pré-treino e pós-treino.

METODOLOGIA

O artigo de revisão foi elaborado a partir dos bancos de dados scielo e pubmed, em inglês por meio dos seguintes descritores: carbohydrate, protein, strengthexercise, glycogen, proteinsynthesis, combinados entre si. Foram usados também livros e textos, considerando a relevância e o valor informativo do material e alguns artigos-chave selecionados a partir de citações em outros artigos. O período pesquisado foi o compreendido entre 2000 e 2020.

CARBOIDRATO E EXERCÍCIO FÍSICO

O carboidrato é um substrato importante para os músculos que estão em atividade. A glicose sanguínea, os ácidos graxos livres do plasma, os estoques de glicogênio muscular e hepático, assim como os triglicerídeos intramusculares, são as principais fontes de substrato para a produção de energia nos músculos esqueléticos. [6]

Para que os hidratos de carbono possam ser devidamente aproveitados a partir da alimentação, esses precisam passar primeiramente pelo processo de digestão. Assim que o carboidrato é ingerido, será digerido pela enzima amilase salivar (boca) e em seguida no duodeno pela amilase pancreática. Após a digestão, será absorvido na forma de glicose e então transportado para o fígado e estocado como glicogênio hepático. Simultaneamente, ocorrerá uma elevação da glicemia, estimulando a secreção de insulina e o armazenamento da glicose também nos estoques de glicogênio muscular.[7]

Em resposta aos níveis elevados de glicose plasmática, as células beta (β) do pâncreas secretam mais insulina, o que facilita a captação celular de glicose e inibe a secreção adicional de insulina. Esse tipo de regulação por feedback mantém a glicose sanguínea em uma concentração fisiológica apropriada. Em contrapartida, quando o nível de glicemia cai abaixo do normal, as células alfa (α) do pâncreas secretam glucagon para normalizar a concentração sanguínea de açúcar. Conhecido como hormônio “antagonista da insulina” o glucagon eleva o nível de glicemia ao estimular as vias de glicogenólise e gliconeogênese do fígado. [8]

METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS NO EXERCÍCIO FÍSICO

Em repouso, a ingestão de carboidratos aumentará a glicemia resultando na liberação de insulina do pâncreas e o conseqüente aumento nas concentrações plasmáticas de insulina gerando alguns efeitos metabólicos. Uma função importante da insulina é promover o transporte de glicose utilizando o GLUT4, que será o transportador da glicose para a célula.

A contração muscular também promove o mesmo estímulo que a insulina, a captação de glicose pela contração do músculo esquelético ocorre por difusão facilitada utilizando o transportador de glicose GLUT4 que se transloca dos depósitos de armazenamento intracelular para a membrana e túbulos. Em condições de repouso, a insulina é indispensável para a absorção de glicose no tecido muscular, durante o exercício o fluxo sanguíneo do músculo esquelético pode aumentar em até 20 vezes em comparação com o repouso, basicamente este aumento no fluxo sanguíneo é quantitativamente o maior contribuinte para o aumento induzido por exercício na captação de glicose muscular, ao mesmo tempo em que esse aumento do fluxo sanguíneo ocorre, há também o recrutamento de capilares que aumenta a área de superfície disponível para entrega e troca de glicose. [9]

Por mais que os níveis de insulina no plasma se mantenham ou diminuam durante a contração muscular, o aumento no fluxo sanguíneo pode aumentar, ou manter a administração de insulina ao músculo esquelético em contração. Dessa forma, as contrações musculares e os níveis de circulação de fluxo sanguíneo da insulina atuam sinergicamente gerando sinais de translocação de GLUT4 para a membrana do sarcolemma e t-tules, aumentando assim a captação de glicose pela célula.[9]

O glicogênio é um combustível essencial para a produção de energia nos músculos esqueléticos em contração. Esse é um polissacarídeo ($C_6H_{10}O_5$) formado a partir de moléculas de glicose, utilizado como reserva energética e abundante nas células hepáticas e musculares. A musculatura esquelética e o fígado constituem os principais órgãos de armazenamento do glicogênio. Contendo o fígado a maior concentração de glicogênio armazenado; entretanto, o músculo esquelético, como resultado de seu peso total, é a maior reserva de glicogênio armazenado no corpo. A utilização do glicogênio é rapidamente iniciada no início do exercício e aumenta exponencialmente com a intensidade do mesmo.[10]

Devido à importância da manutenção dos níveis de glicose no sangue, a síntese e a degradação de glicogênio são firmemente reguladas. No fígado, a síntese do glicogênio é acelerada quando o corpo está bem alimentado, enquanto a degradação de glicogênio é acelerada em períodos de jejum e exercício físico. [7] Durante o exercício são secretados hormônios catabólicos

(cortisol, glucagon e adrenalina) que estimularão a quebra do glicogênio hepático em glicose que será utilizada para a manutenção da glicemia e do transporte de glicose ao músculo (glicogenólise). Esses hormônios desempenham papel-chave na regulação das reservas hepáticas de glicogênio por meio do controle dos níveis circulantes de glicose.

A glicose e o glicogênio são convertidos em glicose-6-fosfato antes de serem utilizados para gerar energia. Um destino da glicose-6-fosfato é a conversão em lactato, que resulta na formação de três moléculas de ATP por molécula de glicogênio ou duas moléculas de ATP por molécula de glicose (glicólise anaeróbica).

A glicólise é uma via quase universal pela qual uma molécula de glicose é oxidada a duas moléculas de piruvato, com energia conservada na forma de ATP e NADH. As 10 enzimas glicolíticas estão no citosol, e os 10 intermediários são compostos fosforilados de três ou seis carbonos. Após exercícios vigorosos, quando as reservas de glicogênio não são suficientes, o lactato produzido pela glicólise anaeróbica no músculo esquelético retorna para o fígado e é convertido a glicose, que volta para os músculos e é convertida a glicogênio, esse processo é realizado por uma via chamada gliconeogênese. A glicose é estocada como glicogênio nos músculos e no fígado, no entanto, o suprimento de glicose a partir desses estoques não é sempre suficiente; entre as refeições e durante períodos de jejum mais longos, ou após exercício vigoroso, o glicogênio se esgota, por isso se faz necessário o uso dessa via. Embora os principais combustíveis que contribuem para o metabolismo oxidativo durante o exercício sejam as gorduras e os carboidratos, em condições extremas os aminoácidos também podem ser usados como fonte de oxidação do substrato, entretanto a síntese proteica pode ser prejudicada e conseqüentemente pode haver a perda de massa muscular.[11,12]

Quando acontece a quebra da glicose e todas as reservas estão sendo utilizadas, sendo os exercícios de força que demandam um uso maior do glicogênio muscular. Pode ocorrer um esgotamento quando o corpo não consome carboidrato de uma forma adequada, dessa forma a gordura é utilizada como combustível e a produção de energia será lenta, porém metabolismo dos

carboidratos é a fonte preferida de combustível, porque a taxa de produção de ATP é duas vezes maior do que a dos ácidos graxos. A teoria mais reconhecida para a associação entre níveis baixos de glicogênio muscular e função contrátil prejudicada é que o glicogênio é um substrato essencial, cuja depleção resulta em uma redução na taxa de regeneração de ATP. Como consequência, o músculo é incapaz de manter um suprimento de energia global adequado para um ou mais dos processos envolvidos na excitação e contração, levando à incapacidade de traduzir o impulso motor em uma força esperada, ou seja, o desenvolvimento de fadiga. [13]

IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE CARBOIDRATO ANTES DO EXERCÍCIO

Antes do treino, uma refeição ou lanche deveria providenciar quantidades suficientes de líquidos para manter a hidratação. Ser relativamente baixo em gorduras e fibras para facilitar o esvaziamento gástrico e minimizar o estresse gastrointestinal e ser relativamente alto em carboidratos para maximizar a manutenção da glicose sanguínea. [14]

Quando a ingestão de glicose precede o exercício (até 6h antes), a hiperinsulinemia, em combinação com a translocação aumentada de GLUT4 induzida por exercício, serve para reduzir as concentrações de glicose no sangue, podendo causar hipoglicemia precoce de exercício em alguns indivíduos. Esses efeitos combinados sugerem uma redução resultante da disponibilidade de carboidratos no final do exercício, o que poderia potencializar início precoce da fadiga. Durante um jejum noturno, os estoques de glicogênio hepático são reduzidos substancialmente, com alguns estudos relatando uma redução de aproximadamente 80% nos estoques de glicogênio hepático durante a noite. Portanto, o consumo de carboidrato (CHO) antes do exercício pode maximizar o armazenamento de glicogênio. Coyle e colegas (1985) relataram um aumento de 42% no armazenamento de glicogênio muscular após a ingestão de CHO antes do exercício, dessa forma o CHO pode ajudar a aumentar a disponibilidade de carboidrato, maximizando os estoques de combustível antes do exercício. [15]

Carboidratos consumidos nas refeições e/ou lanches durante as 1-4 horas antes do exercício podem continuar a aumentar os estoques de glicogênio, particularmente, os níveis de glicogênio hepático que se esgotam no jejum noturno, além de fornecer também uma fonte de liberação de glicose intestinal durante o exercício. A ingestão de 1-4 g / kg, com tempo, quantidade e escolhas alimentares adequadas para o indivíduo, apresentou melhoria na resistência de exercícios prolongados. A ingestão de alimentos com baixo teor de gordura, fibras e baixo a moderado conteúdo de proteína é a melhor escolha para o pré exercício, a fim de evitar problemas gastrointestinais e promover o rápido esvaziamento gástrico. [16]

IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE CARBOIDRATO DURANTE O EXERCÍCIO

Sabe-se há algum tempo que a ingestão de carboidratos durante o exercício pode aumentar a capacidade de exercício e melhorar o desempenho. Em geral, durante o exercício por mais de 2 horas, a alimentação com carboidratos prevenirá a hipoglicemia, manterá altas taxas de oxidação de carboidratos e aumentará a capacidade de resistência em comparação com a ingestão de placebo. Inicialmente, acreditava-se que a duração do exercício deveria ser de pelo menos 2 horas para que os carboidratos fizessem efeito. No entanto, mais recentemente, tornou-se claro que a ingestão de carboidratos durante o exercício pode melhorar o desempenho, mesmo durante exercícios de curta duração e maior intensidade (por exemplo, aproximadamente 1 hora a 75% do consumo máximo de oxigênio; $V_{O_{2max}}$). [17]

Atualmente, são conhecidos receptores de cavidade oral que podem ativar algumas áreas cerebrais associadas a recompensa e, acabam sendo opções melhores para exercícios de até 1h de duração, nesse caso o enxágue bucal de carboidrato parece ser capaz de melhorar o desempenho sem o uso do trato gastrointestinal. Também há evidências de que o enxague bucal pode melhorar o desempenho semelhante a ingestão de bebida com carboidrato. O consumo de carboidratos durante exercícios de longa duração melhora o desempenho em adultos, géis e bebidas contendo carboidratos são as principais

fontes durante as corridas, enquanto a forma sólida é a menos ingerida. Durante a competição, a concentração ideal da bebida de carboidrato parece estar na faixa de 5-8%, e os atletas devem ter como objetivo atingir uma ingestão de CHO de 60 g / h. A limitação da absorção de glicose é de 1,0-1,1 g / min, e é possível que, quando grandes quantidades de glicose são ingeridas, a absorção é um fator limitante que aumenta a possibilidade de problemas gastrointestinais. [18]

Conforme revisado por Jeukendrup (2004), é provável que a oxidação de um único carboidrato exógeno seja limitada a aproximadamente 60 g / h, porque há uma limitação na taxa de absorção intestinal desse carboidrato. Jeukendrup e McLaughlin sugeriram que quando o exercício dura mais de 2 horas, existem alguns benefícios no desempenho ao ingerir diferentes tipos de CHO (90 g / h). A ingestão combinada de glicose e frutose aumenta a absorção e distribuição de fluidos porque a glicose e a frutose são absorvidas por diferentes transportadores. O transporte de glicose através da borda em escova ocorre pelo transportador de glicose dependente de sódio (SGLT1), enquanto a frutose é absorvida pelo transportador de glicose tipo 5 (GLUT5). [19]

Em um estudo de Jeukendrup et al 2006, em que os participantes pedalarão por 5h a 50% de suas taxas máximas de trabalho ($\sim 58\% \text{ VO}_{2\text{max}}$), com água, glicose ou glicose mais frutose, houve alguma indicação de que a ingestão de múltiplos carboidratos pode resultar em maiores melhorias no desempenho. Neste estudo, o carboidrato foi ingerido a uma taxa de 90 g / h. As classificações de esforço percebido dos participantes foram menores com a mistura de glicose e frutose em comparação apenas com a glicose; o tratamento placebo de água produziu as maiores classificações de esforço percebido. A cadência auto-selecionada caiu significativamente com a água, o que é geralmente reconhecido como uma indicação de desenvolvimento de fadiga. Com a glicose, a cadência ciclística foi um pouco maior do que com água, mas com glicose mais frutose, a cadência foi maior e permaneceu quase inalterada desde o início do exercício. Desde então foi confirmado por Currell e Jeukendrup os efeitos benéficos no desempenho prolongado do exercício de soluções de glicose mais frutose em comparação apenas com a glicose. Portanto, em comparação com uma única fonte de carboidratos, ingerir múltiplas fontes de

carboidratos resulta em uma quantidade menor de carboidratos restantes no intestino, e as mudanças osmóticas e a má absorção podem ser reduzidas. Isso provavelmente significa que bebidas com múltiplos carboidratos transportáveis são menos propensas a causar desconforto gastrointestinal. [20, 21, 22]

IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE CARBOIDRATO APÓS O EXERCÍCIO

Uma série de fatores abrangem a recuperação pós-exercício, incluindo reidratação, regeneração e reparação de tecido danificado, e restauração de estoques de carboidratos empobrecidos. A restauração dos estoques de carboidratos endógenos é proposta para ser crucial na determinação do tempo necessário para a recuperação. O processo de resíntese de glicogênio muscular começa imediatamente após o exercício e é mais rápido durante as primeiras 5-6 horas de recuperação. [23]

Para a restauração completa do glicogênio em 24 horas, é necessário fornecer 8-10 g / kg / dia de CHO. Imediatamente após o exercício, é recomendada a ingestão de aproximadamente 1,2 g / kg / hora de CHO para a síntese máxima de glicogênio muscular. Além disso, para a regeneração muscular, recomenda-se a ingestão de quantidades adequadas de proteína, porém essa quantidade de CHO mais proteína pode não ser tolerada. É de interesse prático que Beelen e cols. sugeriram que a ingestão de 0,8 g / kg / h de CHO mais 0,4 g / kg / h de proteína apresenta a mesma síntese de glicogênio do que 1,2 g / kg / h de CHO sozinho. Essas recomendações são importantes para atletas com altos períodos de treinamento ou competição e precisam repor o glicogênio o mais rápido possível. Para uma pessoa ativa, que tem mais de 24 horas de intervalo para o próximo treino, o glicogênio pode ser repostado durante o dia e a ingestão de CHO pós-exercício pode ser ingerida em quantidades menores. [18]

PROTEÍNA E EXERCÍCIO FÍSICO

Proteínas são moléculas complexas que apresentam estruturas primária, secundária, terciária e quaternária. A estrutura primária diz respeito ao tipo e

seqüência de aminoácidos na molécula protéica, que é determinada geneticamente. No ser humano, as informações genéticas estão contidas na estrutura do DNA, que determina o tipo e a quantidade de proteínas sintetizadas em cada célula do organismo. [8]

O estudo das proteínas tem importância fundamental na área da nutrição, uma vez que constitui um nutriente relevante para a síntese de proteínas funcionais e estruturais no organismo. As proteínas corporais estão constante e simultaneamente sendo sintetizadas e degradadas, processo este denominado turnover protéico. O constante turnover de proteínas fornece o pool de aminoácidos plasmáticos que estão em constante equilíbrio com o mecanismo de síntese protéica. Além disso, os aminoácidos que são os constituintes das proteínas podem, isoladamente, atuar como precursores de ácidos nucléicos, hormônios e outras moléculas de importância fisiológica. No entanto, é necessário salientar que a função principal dos aminoácidos diz respeito ao mecanismo de síntese protéica. [24]

No organismo não há reserva de proteína ou de aminoácidos livres, sendo que qualquer quantidade acima das necessidades para a síntese protéica celular e para a de compostos não-protéicos nitrogenados é metabolizada. No entanto, na célula, existe um pool metabólico de aminoácidos em estado de equilíbrio dinâmico que pode ser utilizado quando for necessário. O contínuo estado de síntese e degradação de proteínas, fenômeno denominado turnover protéico, é necessário para manter esse pool metabólico e a capacidade de satisfazer a demanda de aminoácidos nas várias células e tecidos do organismo, quando essas são estimuladas a sintetizar novas proteínas para uma determinada função. [24]

O processo por meio do qual as proteínas são sintetizadas fornece a base para a compreensão das diferenças genéticas. E também a base para a compreensão de como as propriedades próprias de cada tipo celular são mantidas, uma vez que as características que diferenciam as células são geralmente conferidas pelas proteínas celulares.

A seqüência de aminoácidos de uma proteína em particular é geneticamente controlada. Este controle é exercido por meio de um

polinucleotídeo, o ácido desoxirribonucléico DNA). O DNA é composto de quatro bases nitrogenadas: adenina, guanina, timina e citosina, as quais são condensadas para formar a cadeia de DNA. A seqüência de bases no DNA é única para cada proteína que é sintetizada no organismo. Sendo assim, a seqüência de aminoácidos de cada proteína sintetizada no organismo é determinada a partir de uma região da molécula de DNA, denominada gene, que consiste de milhares de bases. [24]

As células humanas contêm 20.000-25.000 genes e cada gene é responsável pela síntese de uma proteína específica. Os sinais celulares regulam a síntese protéica "ligando" ou "desligando" genes específicos. No exercício o processo começa com o "estresse" do exercício estimulando uma via de sinalização celular específica que resulta na ativação de uma molécula chamada ativador de transcrição. Os ativadores de transcrição são responsáveis por "ligar" genes específicos para que ocorra síntese de novas proteínas. [25]

Uma vez ativado no sarcoplasma, o ativador de transcrição se desloca para dentro do núcleo e se liga à região do promotor do gene. A ativação do promotor do gene fornece o estímulo para a transcrição. A transcrição resulta na formação de uma mensagem denominada RNA mensageiro (mRNA), que contém a informação genética codificadora de uma seqüência de aminoácidos de uma proteína específica. A mensagem (mRNA) sai do núcleo e viaja pelo sarcoplasma até o ribossomo, que é o sítio de síntese proteica. No ribossomo, o mRNA é traduzido em uma proteína específica. [25]

METABOLISMO DAS PROTEÍNAS NO EXERCÍCIO FÍSICO

A principal contribuição das proteínas dietéticas consiste em fornecer os aminoácidos para numerosos processos anabólicos. Além disso, alguma proteína é catabolizada para a obtenção de energia. Em pessoas bem nutridas em estado de repouso, o catabolismo protéico contribui com 2 a 5% das necessidades energéticas totais do organismo. Durante o catabolismo, a proteína é inicialmente degradada nos aminoácidos que a compõem. A molécula

de aminoácido perde seu nitrogênio (grupo amina) no fígado (desaminação) para produzir uréia.[8]

Em seguida, o aminoácido desaminado remanescente é convertido em um novo aminoácido, convertido em carboidrato ou gordura, ou catabolizado diretamente para a obtenção de energia. A uréia formada no processo de desaminação, incluindo alguma amônia, deixa o corpo em solução sob a forma de urina. O catabolismo proteico excessivo promove perda de líquido, visto que a uréia precisa ser dissolvida em água para ser excretada.

As enzimas no músculo estriado esquelético facilitam a remoção do nitrogênio de certos aminoácidos (habitualmente um α -cetoácido ou glutamato. Com transferência do nitrogênio para outros compostos nas reações reversíveis de transaminação, a qual ocorre quando um grupo amina de um aminoácido doador é transferido para um ácido aceptor, formando um novo aminoácido. Uma enzima transferase específica acelera a reação de transaminação. No músculo estriado esquelético, a transaminação incorpora aminoácidos de cadeia ramificada (AACR; leucina, isoleucina e valina), que produzem cetoácidos de cadeia ramificada (processo mediado pela AACR transferase). Isso possibilita a formação de aminoácidos do piruvato, um composto orgânico que não transporta nitrogênio, formado no metabolismo. Tanto na desaminação quanto na transaminação, o arcabouço de carbono resultante dos resíduos de aminoácidos não nitrogenados sofre degradação adicional durante o metabolismo energético. [8]

A atual compreensão da dinâmica da proteína durante a atividade física provém de estudos que ampliaram o método clássico de determinar a degradação das proteínas pela excreção de uréia. Por exemplo, a liberação de CO₂ marcado de aminoácidos durante o exercício moderado, independentemente das mudanças na produção de uréia.

A maior utilização de proteína (refletida pela ureia do suor) ocorre quando as reservas de glicogênio estão baixas. Ressaltando também o fato de que a utilização de proteína para obtenção de energia alcança seu maior nível durante o exercício no estado de depleção de glicogênio. Isso ressalta o importante papel dos carboidratos como preservadores de proteína e indica que a disponibilidade

de carboidratos afeta a demanda imposta às “reservas” de proteínas durante a atividade física.[8]

A degradação de proteínas e a gliconeogênese desempenham incontestavelmente um papel no exercício de endurance ou no treinamento intenso e frequente, quando as reservas de glicogênio diminuem. Os aumentos no catabolismo das proteínas durante atividades de endurance e treinamento intenso frequentemente refletem a mistura metabólica na inanição aguda. Com a depleção das reservas de glicogênio, a gliconeogênese do arcabouço de carbono dos aminoácidos sustenta, em grande parte, a produção de glicose no fígado.

O aumento da degradação de proteínas reflete a tentativa do corpo de manter a glicose sanguínea para o funcionamento do sistema nervoso central. Os atletas em treinamento devem consumir uma dieta rica em carboidratos com energia adequada para conservar a proteína muscular. [8]

IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE PROTEÍNA ANTES DO EXERCÍCIO

As proteínas contêm cerca de 4 kcal para serem usadas como substratos para formação de compostos de alta energia, elas devem ser quebradas em seus aminoácidos constituintes. Para que existam dois modos pelos quais as proteínas podem contribuir com energia para o exercício. Primeiramente o aminoácido alanina pode ser convertido no fígado em glicose, que, por sua vez, pode ser usada na síntese de glicogênio. [25]

O glicogênio hepático pode ser degradado em glicose e transportado para o músculo esquelético em trabalho, através da circulação. Em segundo lugar, muitos aminoácidos (p. ex., isoleucina, alanina, leucina, valina) podem ser convertidos em intermediários metabólicos (compostos que podem participar diretamente da bioenergética) nas células musculares e contribuir de maneira direta, como combustível, nas vias bioenergéticas. [25]

As combinações de carboidratos + proteínas são uma estratégia tradicional empregada por atletas de resistência e força-potência para aumentar

o desempenho nos exercícios, promover a reposição de glicogênio, minimizar os danos musculares e promover um balanço positivo de nitrogênio. [26]

Estudos mostraram que quando a proteína foi adicionada ao carboidrato, a resistência melhorou significativamente. De forma semelhante, Saunders e colegas (2001) fizeram os participantes pedalarem até a exaustão em duas ocasiões distintas (75-85% VO_2 máx) dentro de 24 horas enquanto ingeriam um carboidrato ou uma solução de carboidrato + proteína durante a sessão de exercícios (1,8 mL / kg a cada 15 min) seguido por uma dose única em bolus (10 mL / kg) imediatamente após a exaustão. A combinação de carboidrato + proteína resultou em um desempenho significativamente melhorado, bem como uma redução nos danos musculares. [27]

IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DE PROTEÍNA DEPOIS DO EXERCÍCIO

Manter a massa muscular esquelética ao longo da vida é fundamental para a preservação da saúde metabólica e da locomoção independente. Além da importância centrada na saúde de manter o músculo esquelético, também há grande interesse, particularmente na comunidade atlética, em aumentar a resposta adaptativa do músculo esquelético ao treinamento de exercício (isto é, produção de força melhorada e aumento do tamanho do músculo: hipertrofia) com o objetivo de maximizar o desempenho físico em eventos competitivos. [27]

O tamanho do músculo esquelético é dependente dos processos cinéticos de síntese de proteínas musculares (MPS) e degradação de proteínas musculares (MPB), a diferença algébrica (MPS menos MPB) entre os quais dita o balanço proteico líquido (NPB). Quando as flutuações diurnas da MPS são iguais às da MPB, a massa muscular é mantida. O aumento da proteína muscular, que leva ao crescimento do tamanho da fibra muscular, só é alcançado quando as taxas líquidas de MPS excedem o MPB e o NPB é positivo. [27]

Se uma quantidade insuficiente de proteína for consumida, o atleta desenvolverá e manterá um balanço de nitrogênio negativo, indicando catabolismo protéico em decorrência da recuperação lenta, ocasionada pela falta

de proteína suficiente após o treino. Isso pode levar á perda de massa muscular, lesões, doenças e intolerância ao treinamento. [28]

O fornecimento de aminoácidos dietéticos aumenta a síntese de proteína do músculo esquelético (MPS), um efeito que é potencializado por exercícios de resistência. Como um processo fundamentalmente necessário no aumento da massa muscular, estratégias para aumentar as taxas de MPS seriam benéficas no desenvolvimento de intervenções destinadas a aumentar a massa muscular esquelética, particularmente quando combinadas com exercícios de resistência crônicos.[29]

O exercício de resistência estimula uma elevação prolongada da síntese de proteína muscular (MPS) que pode permanecer elevada por ≥ 24 h (linhas tracejadas). Assim, propomos que a ingestão de proteína em qualquer ponto durante este período aprimorado de 'potencial anabólico' será adicionada a essas taxas já elevadas mediadas pelo exercício. [29]

A ingestão de proteínas dietéticas incluindo soro de leite, albumina de ovo, soja, caseína e carne bovina são todas capazes de estimular MPS. Portanto, em termos de recomendações atuais, o consumo de 20–25 g (de uma proteína de absorção rápida pode servir para estimular ao máximo a MPS após a resistência exercício em jovens saudáveis. [29]

CONCLUSÃO

Como foi visto, a manutenção das concentrações adequadas do glicogênio hepático e muscular são extremamente importantes para um bom rendimento no exercício físico, por isso, uma alimentação adequada e balanceada pode influenciar positivamente no aumento das reservas de glicogênio. Assim como, a ingestão correta de proteínas, que estimula ao máximo o nível de ganho de massa muscular e é necessário para manter o equilíbrio proteico fazendo com que a síntese proteica seja maior que o catabolismo, e conseqüentemente obtendo um saldo proteico muscular positivo. Portanto, a junção desses macronutrientes podem resultar em um bom desempenho tanto na prática de exercícios físicos quanto na hipertrofia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrade CL, Fernandes AR. Treinamento com pesos e promoção da saúde em adultos: uma revisão sistemática da literatura nacional acerca dos métodos empregados em estudos científicos. **Revista ColloquiumVitae**. Vol. 3. NÚM. 2. p. 59-66. 2011.
2. Pamplona AP, Kazapi IAM. Avaliação dietética de praticantes de atividade física em diferentes modalidades esportivas: um estudo comparativo. **Revista Nutrição em Pauta**. Vol.66. Núm. 5. p. 61. 2004.
3. Adam, OB e colaboradores. Conhecimento nutricional de praticantes de musculação de uma academia da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. Vol. 2. Núm. 2. p. 24-36. 2013.
4. BRASIL, T. A.; PINTOS, J. A.; COCATE, P. G; CHÁCARA, R. P.; MARINS, J. C. B. Evaluation of the feeding habits of practitioners of morning physical activity. **Fitness Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 153-163,2009.
5. Fernandez NC, Souza A, Macedo TS. Suplementação e consumo alimentar em praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 11. n. 68. p.974-985, 2018.
6. Mul JD, Stanford KI, Hirshman MF, Goodyear LJ. Exercise and Regulation of Carbohydrate Metabolism. **Prog Mol BiolTransl Sci**. 2015; 135: 17–37.
7. Harvey RA, Ferrier DR. Bioquímica Ilustrada, 5ª ed., **Artmed**, 2012.
8. Mcardle W, Katch F, Katch V. Fisiologia do exercício. Nutrição, energia e desempenho humano.**Guanabara Koogan**.8.ed. Rio de Janeiro, 2016.
9. Richter EA, Hargreaves M. Exercise, glut4, and skeletal muscle glucose uptake. **American Physiological Society**. 93: 993–1017, 2013.
10. Loon LJV, Greenhaff PL, Constantin-Teodosiu D, Saris WH, Wagenmakers Aj. The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. **Journal of Physiology** (2001), 536.1, pp.295–304
11. McArdle W D, Katch FL, Katch VL. **Lippincott, Williams & Wilkins**, Baltimore, 2000.

12. Nelson DL, Cox MM. Princípios de bioquímica de Lehninger. **Artmed**. 6. ed. Porto Alegre. 2014. Capítulos 10, 14, 17 e 21.
13. Ortenblad N, Westerblad H, Nielsen J. Muscle glycogen stores and fatigue. **The Journal of Physiology**. 2013 Sep 15; 591(Pt 18): p. 4405–4413.
14. American College of Sports Medicine, the American Dietetic Association, and the Dietitians of Canada. **Nutrition and Athletic Performance**. Can J DietPrac Res 2000; 61:176-192.
15. Ormsbee MJ, Bach CW, Baur DA. Pre-Exercise Nutrition: The Role of Macronutrients, Modified Starches and Supplements on Metabolism and Endurance Performance. **Revista Nutrients**, Durban, p. 1782-1808, april, 2014.
16. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 01 Mar 2016, 48(3):543-568.
17. Jeukendrup A. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. **Sports Med**, 44 Suppl 1: 25-33, 2014.
18. Naderi A, Oliveira EP, Ziegenfuss TN, Willems ME. Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based use in sports nutrition. **Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry**. 2016;20(4):001-012.
19. Jeukendrup AE, McLaughlin J. Carbohydrate ingestion during exercise: effects on performance, training adaptations and trainability of the gut. **Nestle NutrInstWorkshop Ser**. 2011; 69: 1-12.
20. Jeukendrup A. Carbohydrate feeding during exercise. **European Journal of Sport Science**, March 2008; 8(2): 77-86.
21. Jeukendrup, AE , Moseley, L. , Mainwaring, GI , Samuels, S. , Perry, S. e Mann, CH 2006 . Exogenous carbohydrate oxidation during ultraendurance exercise. **Journal of Applied Physiology** , 100: 1134 - 1141 .
22. Currell, K. and Jeukendrup, A. E. 2008. Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable

carbohydrates. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 40: 275–281.

23. Alghannam AF, Gonzalez JT, Betts JA. Restoration of Muscle Glycogen and Functional Capacity: Role of Post-Exercise Carbohydrate and Protein Co-Ingestion. **Nutrients**. February 2018, 10, 253, p. 1-27.

24. ANGELIS RC, TIRAPEGUIJ. Fisiologia da nutrição humana. Aspectos básicos, aplicados e funcionais.2.ed. São Paulo: **Atheneu**, 2007. 565p.

25. Powers SK, Howley ET. Fisiologia do exercício. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. **Manole**.Ed.2014

26. Kerksick, Chad M et al. “International society of sports nutrition position stand: nutrient timing.” **Journal of the International Society of Sports Nutrition** vol. 14 33. 29 Aug. 2017,

27. Stokes, Tanner et al. Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training. **Nutrients** vol. 10,2 180. 7 feb, 2018.

28. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **J Int Soc Sports Nutr** 15, 38 (2018)

29. Churchward-Venne, TA, Burd, NA & Phillips, SM Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism . **Nutr Metab** (Lond) 9, 40 (2012)

ANEXOS

Anexo 1

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Âmbito e Política

A Revista de Nutrição (e-ISSN 1678-9865) é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces. É publicado bimestralmente e aberto a contribuições das comunidades científicas nacionais e internacionais.

Não há taxa para submissão e revisão de artigos.

Submissão

Todos os artigos devem ser submetidos eletronicamente em < <http://mc04.manuscriptcentral.com/rn-scielo> >.

Qualquer outra forma de envio não será aceita pelos editores.

No momento da submissão, deve ser anexado: (1) O artigo (arquivo completo em formato Word, incluindo folha de rosto, resumo, texto, referências e ilustrações); (2) as ilustrações (em arquivo editável, nos formatos aceitos pela revista); (3) Toda a documentação exigida pela revista (devidamente assinada por todos os autores).

Os manuscritos submetidos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após revisão inicial por pelo menos dois editores da Revista de Nutrição (Revista Brasileira de Nutrição) se os manuscritos forem considerados inapropriados ou com prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

A Revista de Nutrição não publica mais de 1 (um) artigo do mesmo autor no mesmo ano (volume) para evitar endogeneidade. Este procedimento visa aumentar o número de temas e colaborações de autores nacionais e estrangeiros.

Política de acesso aberto

A Revista fornece acesso aberto a todo o seu conteúdo, protegido pela licença Creative Commons (CC-BY).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Os resultados de pesquisas envolvendo seres humanos e animais devem conter uma cópia da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Registro de ensaios clínicos Os

artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados por critérios

estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis em o site do ICMJE . O número de identificação deve ser incluído no final do resumo.

Conflito de interesses

Autores : Os autores devem declarar explícita e individualmente qualquer conflito de interesses em potencial, direto ou indireto, financeiro ou não financeiro, etc., e qualquer conflito de interesse com árbitros ad hoc .

Árbitros ad hoc : Se algum dos árbitros declarar conflito de interesse, o Conselho Editorial enviará o manuscrito para outro árbitro ad hoc .

Plágio

Todos os artigos submetidos serão examinados usando a ferramenta de detecção de plágio CrossCheck antes do processo de revisão por pares.

Redes Sociais

Para aumentar sua divulgação, a Revista de Nutrição solicita aos autores que divulguem seus artigos publicados no site SciELO nas redes sociais abaixo, entre outros:

Academia.edu - <https://www.academia.edu/>

Mendeley - <https://www.mendeley.com/>

ResearchGate - <http://www.researchgate.net/>

Google Scholar - <https://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-BR>

Árbitros

Os autores podem indicar três árbitros para avaliar o manuscrito e seus respectivos e-mails e afiliações institucionais. Como alternativa, os autores podem indicar três árbitros que não devem avaliar seu manuscrito.

Processo de Avaliação do Manuscrito

Os manuscritos originais serão aceitos para revisão desde que não tenham sido submetidos a nenhuma outra revista em paralelo e / ou publicados anteriormente para preservar o caráter original do artigo. Eles devem ser acompanhados por: uma carta de apresentação, uma lista de verificação de envio preenchida e todos os outros documentos listados no item "Documentos". Todos os documentos devem ser assinados por todos os autores .

Todos os manuscritos só começarão a ser publicados se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, eles serão devolvidos aos autores para fazer os ajustes adequados , incluir uma carta ou outros documentos que possam ser necessários. Ver item preparação do manuscrito.

Os artigos com qualquer um dos erros mencionados acima serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Pré-análise : a avaliação é feita pelos Editores Científicos com base na originalidade, pertinência, qualidade acadêmica e relevância do manuscrito para a área de nutrição.

Os manuscritos aprovados nesta etapa serão enviados aos árbitros ad hoc. Cada manuscrito será enviado a três árbitros de competência conhecida no tema. Os autores podem escolher um deles. Se houver desacordo, o manuscrito será enviado a um quarto árbitro.

O processo de revisão por pares usado é a revisão cega, onde a identidade dos autores e revisores não é conhecida mutuamente. Assim, os autores devem fazer todo o possível para evitar a identificação dos autores do manuscrito.

As opiniões dos revisores são uma das seguintes: (a) aprovadas; (b) nova análise necessária; (c) recusado. Os autores serão sempre informados da opinião dos revisores.

As opiniões dos árbitros serão analisadas pelos editores associados, que sugerirão ao Editor Científico se o manuscrito deve ser publicado. O Editor Chefe tomará a decisão final sobre a publicação do manuscrito (Aprovado ou Rejeitado).

Os manuscritos rejeitados que podem ser reformulados podem ser submetidos novamente como um novo manuscrito e passar por um novo processo de avaliação.

Quando as mudanças são solicitadas pelos árbitros, o manuscrito será devolvido aos autores juntamente com as opiniões e sugestões dos árbitros. Os autores têm 20 (vinte) dias para fazer os ajustes, respeitando o horário de Greenwich (Londres).

Manuscritos aceitos : os manuscritos aceitos para publicação podem retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações feitas durante os processos de edição e formatação, de acordo com o estilo da Revista.

Publicação em inglês : se aprovado, os artigos serão publicados em inglês. Para que o manuscrito seja publicado, os autores devem fornecer a tradução em inglês da versão aprovada pela Revista. A tradução é paga pelos autores.

Para garantir a qualidade e uniformidade dos manuscritos traduzidos, o manuscrito deve ser traduzido por um tradutor altamente treinado e com experiência comprovada na tradução de textos científicos, indicados e certificados pela Revista.

Se o manuscrito precisar ser revisado por um dos tradutores indicados pela Revista, os autores deverão seguir as instruções de formatação fornecidas por e-mail pela Revista. Os autores são responsáveis por verificar toda a tradução (corpo do texto, ilustrações, tabelas, gráficos, etc.).

Preparando o manuscrito

A Revista publica apenas artigos originais em inglês. No entanto, os autores podem enviar os artigos em português e, se o artigo for aceito para publicação, a Revista fornecerá o nome e as informações de contato dos tradutores certificados pela Revista. A tradução é paga pelos autores.

Categoria do artigo

Original: contribuições que visam divulgar os resultados de pesquisas não publicadas, levando em consideração a relevância do tema, o escopo e o conhecimento gerado para a área de pesquisa (limite máximo de 3.500 mil palavras - incluindo resumo, resumo, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Revisão (por convite): síntese do conhecimento disponível sobre um determinado tema, com base na análise e interpretação da literatura pertinente, com o objetivo de fazer uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área e discutir as limitações metodológicas e seu escopo. Também permite a indicação de perspectivas de estudos contínuos nessa linha de pesquisa (limite máximo de 4 mil palavras - incluindo resumo, resumo, tabelas, gráficos, figuras e referências). Haverá no máximo duas análises por problema.

Nota da pesquisa: dados parciais não publicados de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 1.500 mil palavras - incluindo resumo, resumo, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Seção Temática (por convite): seção cujo objetivo é publicar 2 ou 3 artigos coordenados de diferentes autores, abordando um tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras - incluindo resumo, resumo, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Categoria de artigos e área de assunto : Os autores devem indicar a categoria e área de assunto do artigo, a saber: ciências sociais e de alimentos, avaliação nutricional, bioquímica nutricional, nutrição, educação nutricional, epidemiologia e estatística, micronutrientes, nutrição clínica, nutrição experimental, nutrição e geriatria, nutrição, nutrição materna e infantil na produção de refeições, políticas de alimentação e nutrição e saúde.

O Journal of Nutrition não avalia estudos que já foram apresentados em eventos nacionais ou estrangeiros e / ou traduzidos para outros idiomas, a fim de preservar a originalidade do estudo.

O texto não deve exceder o número de palavras estabelecido de acordo com a categoria do artigo.

Estrutura de texto

O texto do manuscrito deve ser preparado da seguinte forma:

1,5 espaçamento entre as linhas;

Arial 12 pt;

O número total de palavras no manuscrito deve estar dentro do limite de palavras de acordo com sua categoria (a contagem de palavras deve incluir as palavras no resumo e no corpo do manuscrito, mas não a página de rosto, referências e ilustrações);

Ele deve ser organizado na seguinte ordem, incluindo os itens que devem ser apresentados em páginas separadas:

Capa (página 1);

Resumo / Resumo (página 2);

Texto (página 3);

Referências (em uma página separada abaixo do texto);

Ilustrações (inclua cada uma em uma página separada abaixo das referências);

O manuscrito deve ser preparado usando um processador de texto semelhante ao Microsoft Word 2010;

Use papel A4; margens superior e inferior de 2,5 cm; margens esquerda e direita de 3 cm;

Os números das páginas devem ser colocados no canto inferior esquerdo;

O formato das referências deve facilitar a revisão e edição do manuscrito. Portanto, eles devem ser escritos de acordo com o estilo Vancouver, usando espaçamento de 1,5 entre as linhas e o tamanho da fonte de 12 pontos;

As ilustrações (figuras e tabelas) devem ser inseridas abaixo das referências, cada uma em uma página separada, independentemente do tamanho.

A página de rosto deve conter : a) Título completo em português: (i) o título deve ser conciso e evitar palavras desnecessárias e / ou redundantes, como "avaliação de", "considerações sobre", "um estudo exploratório sobre;" (ii) não use abreviações ou indique a localização geográfica do estudo.

b) Sugira um título curto em inglês e português ou espanhol para o cabeçalho com no máximo 40 caracteres com espaços.

c) Incluir título completo em inglês compatível com o título em português.

d) Inclua o nome completo de cada autor. Não abrevie os primeiros nomes. A lista de autores, incluída abaixo do título, deve ser limitada a 6. A Revista recomenda enfaticamente que todos os autores e co-autores mantenham seu CV atualizado na Plataforma Lattes para a submissão de artigos.

e) Inclua o grau acadêmico dos autores (mestrado, doutorado etc.), sua afiliação institucional atual (apenas uma afiliação por autor em 3 níveis de afiliação, sem abreviações ou acrônimos) e cidade, estado e país.

f) Indicar o endereço completo da instituição do autor correspondente.

g) Informar o número de telefone e endereço de e-mail de todos os autores.

h) Informar explicitamente a contribuição de cada autor. O crédito de autoria deve basear-se em contribuições substanciais, como concepção e desenho do estudo, análise e interpretação dos dados, revisão do artigo e aprovação da versão final. A inclusão dos nomes dos autores que não fizeram nenhuma das contribuições acima não se justifica. A contribuição dos autores deve ser redigida no idioma em que o artigo será publicado.

i) Informe o número do registro ORCID® (Open Researcher and Contributor ID). Se você não possui um, cadastre-se gratuitamente em: <<https://orcid.org/register>>. Saiba mais aqui .

j) Informar se o artigo se baseia em dissertação ou tese, indicando título, autor, universidade e ano de publicação.

k) Indicar os seguintes itens:

Categoria do artigo;

Área de estudo;

Número total de ilustrações (tabelas, figuras e figuras);

Número total de palavras (de acordo com a categoria do manuscrito).

Os autores podem incluir uma nota de rodapé para agradecer o patrocinador e indicar o número do processo e / ou aviso e para agradecer a colaboração de colegas e técnicos. O parágrafo não pode exceder três linhas. Nota: esta deve ser a única parte do texto que identifica os autores, e outros tipos de notas não serão aceitos (exceto na tradução das citações).

A avaliação do manuscrito só começará após a inclusão dessas informações na página de título.

Abstrato

Todos os artigos submetidos em português ou espanhol devem conter um resumo no idioma original e em inglês, com no mínimo 150 palavras e no máximo 250 palavras.

O texto não deve conter citações e abreviações. Forneça de 3 a 6 palavras-chave usando os descritores de Ciências da Saúde da Bireme. <<http://decs.bvs.br>> .

Os artigos submetidos em inglês devem conter um resumo em português, além do resumo em inglês.

Texto

Exceto pelos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos devem seguir a estrutura formal dos trabalhos científicos:

Introdução

Deve conter uma revisão bibliográfica atual pertinente ao tema e adequada à apresentação do problema, enfatizando também sua relevância. Não deve ser extenso, exceto os manuscritos enviados como Artigos de Revisão.

Métodos

Deve conter uma descrição clara e breve do método, incluindo a literatura correspondente: procedimentos, universo e amostra, ferramentas de medição e método de validação e tratamento estatístico, quando aplicável.

Com relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos não foram apenas adequados para testar as hipóteses do estudo, mas também foram interpretados corretamente. Os níveis de significância estatística (por exemplo, $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por um Comitê de Ética certificado pelo Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do protocolo.

Quando forem relatadas experiências com animais, indique se foram seguidas as diretrizes dos conselhos institucionais ou nacionais de pesquisa - ou se alguma lei nacional relativa ao cuidado e uso de animais de laboratório.

Resultados

Sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas e figuras auto-explicativas e conter análise estatística. Evite repetir os dados no texto.

Discussão

A discussão deve explorar de maneira adequada e objetiva os resultados à luz de outras observações já publicadas na literatura.

Conclusão

Apresente as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indique maneiras de continuar o estudo. Citações de literatura não serão aceitas nesta seção .

Agradecimentos : podem ser feitos em um parágrafo não superior a três linhas para instituições ou indivíduos que realmente colaboraram com o trabalho.

Anexos : devem ser incluídos apenas quando essenciais para a compreensão do texto. Os editores decidirão sobre a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e acrônimos : devem ser usados de maneira padronizada e restrita àqueles utilizados convencionalmente ou sancionados pelo uso, seguidos do significado integral quando mencionado pela primeira vez no texto. Eles não devem ser usados no título e no resumo.

As referências devem seguir o estilo Vancouver

As referências devem ser numeradas consecutivamente, de acordo com a ordem em que foram mencionadas no texto, de acordo com o estilo de Vancouver.

Nas referências com até 6 autores, exiba todos os nomes dos autores. Se a referência tiver mais de 6 autores, cite os 6 primeiros autores e escreva "et al".

Todos os autores devem ser citados em referências com dois a seis autores; se mais de seis autores, apenas os seis primeiros devem ser citados, seguidos por et al.

As abreviações dos periódicos citados devem estar de acordo com o Index Medicus.

Pelo menos 80% das referências devem ter sido publicadas nos últimos cinco anos em periódicos indexados e 20% nos últimos dois anos.

Não serão aceitas citações / referências de monografias de graduação, trabalhos apresentados em congressos, simpósios, oficinas, reuniões, entre outros, e textos não publicados (aulas entre outras) .

As citações de um artigo de jornal na imprensa, seja ele escrito por um dos autores ou por fontes diferentes, devem ser acompanhadas de uma cópia da carta de aceitação (artigo aceito, mas ainda não publicado) do periódico que será publicado . Se este requisito não for cumprido, a citação / referência será excluída.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados no manuscrito, é necessário incluir uma carta autorizando o uso desses dados pelos autores originais.

Quando o documento citado tiver um número DOI (Identificador de Objeto Digital), informe o número e exclua a data de acesso (veja exemplos de material eletrônico). O hiperlink <https://doi.org/> ... deve ser usado.

As citações de referência no texto devem ser apresentadas em ordem numérica, em algarismos arábicos, entre colchetes (por exemplo, [1], [2], [3]), após o sobrenome do autor, e devem ser incluídas na lista de referências. .

As citações diretas traduzidas pelos autores devem ser acompanhadas de uma nota de rodapé contendo o texto no idioma original. Indique que a citação foi traduzida pelo autor da seguinte forma: (Rodgers et al., 2011, nossa tradução).

A exatidão e adequação das referências a trabalhos consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do (s) autor (es) . Todos os estudos citados no texto devem ser listados nas referências.

Exemplos

Artigo de revista impressa

Canuto JMP, Canuto VMP, Lima MHA, Omena ALCS, Morais TML, Paiva AM, et al. Fatores de risco associados à hipovitaminose D em adultos infectados pelo HIV / aids. Arch Endocrinol Metab. 2015; 59 (1): 34-41.

Artigo com mais de seis autores em mídia eletrônica

Fuermaier ABM, Tucha L, Janneke K, Weisbrod M, Lange KW, Aschenbrenner S, et al. Efeitos do metilfenidato nas funções de memória de adultos com TDAH. Appl Neuropsychol Adult. 2017 [citado em 15 de maio de 2017]; 24 (3): 199-211. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23279095.2015.1124108>

Artigo que inclui o número DOI

Lazarini FM, Barbosa DA. Intervenção educacional na Atenção Básica para prevenção de sífilis congênita. Rev Latino-Am Enfermagem. 2017 [citado 2017 maio 2]; 25: e2845. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1612.2845>

Livro

Damiani D. Endocrinologia na prática pediátrica. 3ª ed. Barueri: Manole; 2016.

Livro eletrônico

Lomer M. Nutrição avançada e dietética em gastroenterologia. Oxford: Wiley; 2014 [citado em 6 de junho de 2017]. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118872796.fmatter/pdf>

Capítulo de livro

Cominetti CR, Horst MM, Aderuza M. Parte 4: nutrientes, genética nutricional e relação saúde-doença. In: Cominetti CR, Horst MM, Aderuza M. Genética Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular. Barueri: Manole; 2015.

Capítulo de livro eletrônico

Baranoski MCR. Cidadania dos homossexuais. In: Baranoski MCR. A adoção em relações homoafetivas. Ponta Grossa: UEPG; 2016 [citado 2017 maio 25]. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ym6qv>

Dissertações e teses

Lee T. Comparando o gerenciamento de peso enriquecido com mindfulness com as práticas padrão atuais [estas]. Lexington: Universidade de Kentucky; 2017.

Textos eletrônicos

Loss S. Nutrição enteral plena vs hipocalórica no paciente crítico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; 2017 [acesso 2017 maio 25]. Disponível em: www.sbnpe.com.br/news-braspen/atualizacao-em-tn/nutricao-enteral-plena-vs-hipocalorica-no-paciente-critico.

Software

Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados. Dietwin: software de nutrição. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados Ltda; 2017.

Para outros exemplos, consulte as normas do Comitê de Editores de Revistas Médicas (Vancouver Group) em < <http://www.icmje.org> >.

Preparando as ilustrações

Todos os tipos de tabelas, figuras, gráficos, desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, mapas, organogramas, diagramas, plantas, gráficos, figuras etc. são considerados ilustrações, que servem para ilustrar os dados do estudo. Todos os estudos empíricos devem incluir o local e o ano do estudo. As figuras não devem repetir os dados em tabelas ou já descritos no texto.

O número máximo de ilustrações aceitas por artigo é 5 (cinco), independentemente do tipo.

As ilustrações devem ser inseridas abaixo das referências e também devem ser enviadas como arquivos separados em seu arquivo de origem original por meio da plataforma ScholarOne, na Etapa 6.

As ilustrações devem ser editáveis. Os seguintes softwares de design gráfico e processador de texto são aceitos: Excel, GraphPrism, SPSS 22, Corel Draw Suite X7 e Word. Portanto, as imagens podem ser enviadas apenas nas seguintes extensões de arquivo: cdr, .pzf, .spv, .jpg, .jpeg, .xls, .xlsx, .doc, .docx, .vsdx, .vst. Se um software diferente for usado, use a fonte padrão Frutiger tamanho 7, que é a fonte usada pelo Journal durante a edição.

As imagens devem ter uma resolução mínima de 600 dpi. Gráficos e desenhos devem ser gerados em programas de design gráfico, como Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator, etc., e acompanhados por seus parâmetros quantitativos em uma tabela. Inclua os nomes de todas as variáveis.

Os gráficos não devem conter as linhas da grade e seus elementos (barras, círculos) devem ser bidimensionais (3D não aceito).

O autor é responsável pela qualidade das ilustrações. Verifique se é possível reduzir o tamanho das ilustrações para as larguras de uma ou duas colunas (7 cm e 15 cm respectivamente) sem perda de resolução. O formato paisagem não é aceito.

Forneça um título curto e conciso para cada ilustração e numere-os de forma consecutiva e independente, usando dígitos árabes na ordem em que são mencionados no texto. Gráficos e tabelas devem ter bordas laterais abertas.

Os gráficos devem conter o título de todos os eixos e todas as colunas das tabelas e gráficos devem ter cabeçalhos.

As palavras Figura, Tabela e Anexo no texto devem ser maiúsculas e acompanhadas do respectivo número. Indique no texto onde as ilustrações devem ser inseridas. Mantenha os títulos concisos.

Sempre inclua notas explicativas. Se alguma abreviação ou símbolo (negrito, asterisco, etc.) for usado, informe o significado na legenda da ilustração.

Os manuscritos escritos em idiomas diferentes do português devem incluir tradução precisa das ilustrações (tabelas, gráficos e figuras) e usar o separador decimal adequado. Por exemplo, em manuscritos escritos em inglês, o ponto ou ponto é usado como ponto decimal nos números: 1.254,76 gramas.

Se forem usadas ilustrações publicadas em outras fontes, anexe o documento que contém a autorização para seu uso e cite a fonte. No caso de fotografias, é necessário incluir uma declaração com permissão por escrito para usar a imagem, mesmo se houver uma tentativa de ocultar a identidade da pessoa nas fotografias.

Os autores são responsáveis por garantir que nada no manuscrito viole qualquer direito autoral ou de propriedade intelectual existente de terceiros; caso contrário, eles poderão ser submetidos a uma ação legal, de acordo com a Lei nº 9.610 / 98, que rege os direitos autorais.

Recomenda-se o uso de imagens coloridas e os artigos coloridos são publicados gratuitamente.

Lista de verificação de envio

Faça o download da lista de verificação de envio aqui . A sua conclusão é obrigatória e deve ser assinada e anexada ao ScholarOne, juntamente com os outros documentos.

Versão revisada

Envie as cópias da versão revisada para o site <http://mc04.manuscriptcentral.com/rn-scielo> . Os autores devem enviar apenas a última versão do trabalho.

Todas as correções solicitadas pelos árbitros devem ser feitas com fonte azul ou sublinhadas. O (s) autor (es) devem anexar uma carta ao editor na versão corrigida do manuscrito, reiterando seu interesse em publicar na Revista e listando as alterações feitas no manuscrito. Se o (s) autor (es) discordarem de alguma das recomendações feitas pelos árbitros, devem apresentar argumentos que justifiquem sua posição. Se os autores não reenviarem o artigo reformulado e a carta de resposta dentro do prazo, o processo editorial será encerrado em qualquer fase da submissão. O título do manuscrito e o número do protocolo devem ser especificados.

Após aceitação

Provas

As provas em PDF serão enviadas aos autores para correção da arte final do manuscrito. As provas devem retornar ao Centro de Edição da Revista antes do prazo final (em 48 horas). Outras alterações no manuscrito não serão aceitas nesta etapa.

Somente correções ortográficas ou a substituição de uma ou outra palavra e dados numéricos nas tabelas e gráficos serão aceitas. A inclusão e / ou exclusão de frases, parágrafos, imagens e referências não serão aceitas. Se algo precisar ser corrigido, faça o seguinte:

- 1) No arquivo PDF, usando os recursos disponíveis; ou
- 2) Coloque uma nota em letras maiúsculas na margem do papel e envie apenas as páginas digitalizadas com correções; ou
- 3) Faça uma lista em um documento do Word informando: página, coluna (direita ou esquerda), parágrafo correspondente, início da frase e sua respectiva linha.

Os autores devem assinar os termos do acordo com a arte final (texto e ilustrações), cujos modelos serão enviados juntamente com as provas.

Documentos

No momento da submissão, é obrigatório que os autores enviem a seguinte documentação com o artigo:

- 1) Carta de apresentação para submissão do artigo. [Modelo]
- 2) Lista de verificação de envio concluída e assinada.
- 3) Currículo Lattes de todos os autores atualizado nos últimos três meses (apenas autores brasileiros). [Modelo]
- 5) Cópia da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.
- 6) Declaração de revisão do manuscrito traduzido.

Todos os autores listados na página de rosto devem assinar os documentos. Os documentos assinados devem ser enviados no Estágio 6 do processo de envio da plataforma ScholarOne.

Imagens de assinaturas não serão aceitas. Somente assinaturas digitalizadas ou eletrônicas são aceitas para evitar qualquer tipo de fraude. Os documentos devem ser enviados nos formatos de imagem e PDF.