

20 - DIFERENTES PEGADAS NO EXERCÍCIO DE TRÍCEPS POLIA ALTA: UM ESTUDO ELETROMIOGRÁFICO

PEDRO JORGE CORTES MORALES
IVANEI DE PAULA SOUZA
EDUARDA EUGENIA DIAS DE JESUS
ALEXANDRE ROSA
LUIZ HENRIQUE RODRIGUES
MARCOS ANTONIO LOMBARDI
FABRICIO FAITARONE BRASILINO

Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville, Santa Catarina, Brasil.
pedromorall@gmail.com

Doi: 10.16887/93.a1.20

RESUMO:

Objetivo: Mensurar a atividade elétrica muscular no tríceps braquial, de acordo com os três tipos de pegadas (neutra, pronada e supinada). **Metodologia:** Participaram dessa pesquisa 18 sujeitos de ambos os gêneros, com média de idade de 25 anos, praticantes de musculação de São Francisco do Sul/SC. O instrumento de pesquisa utilizado foi a Eletromiografia (*EMG System do Brasil LTDA®*). Para coleta foram utilizados 2 canais, que eram plugados aos eletrodos inseridos nas porções cabeça lateral e cabeça longa do tríceps braquial. Os dados depois de coletados, foram inseridos e organizados em uma planilha no programa estatístico *SPSS® 16.0*. Foi utilizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (média), e medidas de dispersão (desvio padrão) para caracterização da amostra. O teste de *ANOVA* (análise multivariada) foi selecionado para o tratamento estatístico e, para tanto, utilizou-se um nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** A cabeça lateral e longa do tríceps braquial mostra uma média mais alta na pegada neutra (456,9 e 530,1 respectivamente) e menor na pegada pronada (365,3 e 427,8 respectivamente). Contudo, mostrou que nas pegadas pronada, neutra e supinada a análise da cabeça lateral e cabeça longa do tríceps braquial não mostrou significância ($p > 0,05$). **Conclusão:** No exercício tríceps na polia alta, não houve diferença significativa na ativação do músculo tríceps braquial entre os três tipos de pegadas.

Palavras-chave: Variações de pegadas; Tríceps Braquial; Eletromiografia, Treinamento Resistido.

DIFFERENT GRIPS IN THE TRICEPS HIGH PULLEY EXERCISE: AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY

ABSTRACT:

Objective: To measure the muscle electrical activity in the triceps brachii according to the three types of grips (neutral, pronated and supinated). **Methodology:** Eighteen subjects of both genders participated in this research, with an average age of 25 years, practicing bodybuilding in São Francisco do Sul/SC. The research instrument used was Electromyography (*EMG System do Brasil LTDA®*). For collection, 2 channels were used, which were plugged to electrodes inserted in the lateral head and long head portions of the triceps brachii. The data after being collected were inserted and organized in a spreadsheet in the statistical program *SPSS® 16.0*. Descriptive statistics with measures of central tendency (mean), and measures of dispersion (standard deviation) were used to

characterize the sample. The ANOVA test (multivariate analysis) was selected for the statistical treatment and, for this, a significance level of p value <0.05 was used. **Results:** The lateral and long head of the triceps brachii shows a higher mean in the neutral grip (456.9 and 530.1 respectively) and lower in the pronated grip (365.3 and 427.8 respectively). However, it showed that in the pronated, neutral, and supinated grip the analysis of the lateral head and long head of the triceps brachii showed no significance ($p>0.05$). **Conclusion:** In the triceps brachii exercise on a high pulley, there was no significant difference in triceps brachii muscle activation between the three types of grips. **Keywords:** Grip Variations; Triceps Brachii; Electromyography, Resistance Training.

DIFERENTES AGARRES EN EL EJERCICIO DE POLEA ALTA DEL TRÍCEPS: UN ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO

RESUMEN:

Objetivo: Medir la actividad muscular eléctrica en el tríceps braquial, según los tres tipos de pisada (neutra, pronada y supinada). **Metodología:** Participaron en esta investigación 18 sujetos de ambos sexos, con una edad media de 25 años, que practicaban culturismo en São Francisco do Sul/SC. El instrumento de investigación utilizado fue la Electromiografía (EMG System do Brasil LTDA®). Para la recogida, se utilizaron 2 canales, que se conectaron a electrodos insertados en las porciones de la cabeza lateral y de la cabeza larga del tríceps braquial. Los datos, una vez recogidos, se introdujeron y organizaron en una hoja de cálculo en el programa estadístico SPSS® 16.0. Para caracterizar la muestra se utilizaron estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central (media), y medidas de dispersión (desviación estándar). Para el tratamiento estadístico se seleccionó la prueba ANOVA (análisis multivariante) y, para ello, se utilizó un nivel de significación de valor $p < 0,05$. **Resultados:** La cabeza lateral y larga del tríceps braquial muestra una media más alta en el agarre neutral (456,9 y 530,1 respectivamente) y más baja en el agarre pronado (365,3 y 427,8 respectivamente). Sin embargo, mostró que, en el agarre en pronación, neutro y supinado el análisis de la cabeza lateral y la cabeza larga del tríceps braquial no mostraron significación ($p>0,05$). **Conclusión:** En el ejercicio de los tríceps en el polo alto, no hay diferencia significativa en la activación del músculo tríceps braquial entre los tres tipos de pegadas.

Palabras clave: Variaciones de la huella; Tríceps Braquial; Electromiografía, Entrenamiento de Resistencia.

DIFFÉRENTES PRISES DANS L'EXERCICE DU TRICEPS À POULIE HAUTE : UNE ÉTUDE ÉLECTROMYOGRAPHIQUE

RÉSUMÉ :

Objectif : Mesurer l'activité musculaire électrique du triceps brachial en fonction des trois types d'empreintes (neutre, prononcée et supinée). **Méthodologie :** 18 sujets des deux sexes ont participé à cette recherche, avec un âge moyen de 25 ans, pratiquant le bodybuilding à São Francisco do Sul/SC. L'instrument de recherche utilisé était l'électromyographie (EMG System do Brasil LTDA®). Pour la collecte, 2 canaux ont été utilisés, qui ont été branchés à des électrodes insérées dans les parties de la tête latérale et de la tête longue du triceps brachii. Après avoir été collectées, les données ont été insérées et organisées dans une feuille de calcul du programme statistique SPSS® 16.0. Des statistiques descriptives avec des mesures de tendance centrale (moyenne), et des mesures de dispersion (écart-type) ont été utilisées pour caractériser l'échantillon. Le test ANOVA (analyse multivariée) a été choisi pour le traitement statistique et, pour cela, un

niveau de signification de la valeur $p < 0,05$ a été utilisé. **Résultats** : La tête latérale et longue du triceps brachial présente une moyenne plus élevée dans la prise neutre (456,9 et 530,1 respectivement) et plus faible dans la prise pronée (365,3 et 427,8 respectivement). Cependant, elle a montré que dans la prise pronée, neutre et supinée, l'analyse de la tête latérale et de la tête longue du triceps brachii n'a montré aucune signification ($p > 0,05$). **Conclusion** : Dans l'exercice des triceps à la poulie haute, il n'y avait pas de différence significative dans l'activation du muscle triceps brachial entre les trois types de prises.

Mots clés: Variations de l'empreinte, Triceps Brachii, Electromyographie, Entraînement en résistance.

INTRODUÇÃO

Atualmente o Treinamento Resistido (TR) vem se tornando uma das práticas mais populares no mundo, gerando diversas adaptações positivas no organismo, em especial no sistema cardiovascular e musculoesquelético, obtendo aumento de resistência, força e potência muscular (Baldissera *et al.*, 2017; Machado *et al.*, 2020). Assim como o aumento da qualidade e quantidade de massa muscular, hipertrofia e melhora do metabolismo, tornando-se um mecanismo relevante que auxilia na melhora de hábitos saudáveis (Hughes *et al.* 2018; Joannis *et al.*, 2020; Wackerhage *et al.*, 2019).

O TR é praticado com exercícios multi e mono articulares, para cada músculo e/ou grupamento muscular, realizados em máquinas, cabos, pesos livres e peso corporal. Dentro do TR, encontram-se variações como intensidade, volume, velocidade de execução, duração da prática, tempo de descanso, entre outros (Teixeira *et al.*, 2021; Kuster *et al.*, 2021).

De acordo com essas variações existem alguns exercícios para ativar a musculatura do tríceps, que é um músculo grande e espesso na parte dorsal do braço, composto por três cabeças (longa, lateral e medial). Se combinam para formar um único tendão distalmente (Tiwana *et al.* 2020; Kholinne *et al.*, 2018).

O tríceps na polia alta, atualmente, faz parte do grupo de exercícios mais prescritos pelos instrutores de musculação, com o objetivo de alcançar uma rentabilidade/fortalecimento do grupo muscular tríceps braquial (Nakamura *et al.*, 2019).

O exercício pode ser encontrado em pegada neutra (com polegar das mãos para cima) utilizando o pegador neutro, pronada (com palma da mão para baixo) e supinada (com palma da mão para cima) utilizando a barra reta. Por tanto, o praticante, na hora da execução do movimento, deve permitir que a resistência vença durante a fase excêntrica, produzindo uma flexão da articulação do cotovelo, e em seguida na fase concêntrica do movimento, vencer a resistência realizando a fase concêntrica um movimento de extensão do cotovelo (LANDIN *et al.*, 2018). As variações do exercício são muito importantes para desvencilhar-se da monotonia da modalidade, contudo para que todos os benefícios venham a acontecer, a prática deve ser de forma correta e, se possível, com o apoio de um profissional capacitado (Reis *et al.*, 2017).

Para a análise da participação muscular nos diferentes tipos de exercícios no TR, e para entender qual o melhor exercício para ser prescrito ao praticante, vem sendo bastante utilizada a ferramenta denominada Eletromiografia (EMG). Indispensável para uma investigação e captura, de maneira qualificada, dos músculos escolhidos em uma ação específica (Santos *et al.*, 2018). A EMG é uma das medidas de teste biomecânico mais consagradas, sendo um instrumento capaz de captar a ativação muscular de um determinado movimento, a partir de eletrodos de superfície (RAMIREZ-CAMPILLO *et al.*, 2021; TANKISI *et al.*, 2020).

A vista do que foi apresentado, este estudo tem como objetivo mensurar a atividade elétrica muscular no tríceps braquial, de acordo com os três tipos de pegadas (neutra, pronada e supinada).

METODOLOGIA

Este estudo é de cunho quantitativo, descritivo e experimental. Participaram dessa pesquisa 18 sujeitos de ambos os gêneros, com média de idade de 25 anos, praticantes de musculação de São Francisco do Sul/SC. A coleta de dados foi realizada no laboratório de Biomecânica, nas dependências da Universidade da Região de Joinville - Univille. Assim, a triagem dos participantes se deu por convite pessoal, tornando a escolha intencional e constituindo assim, uma amostragem por conveniência.

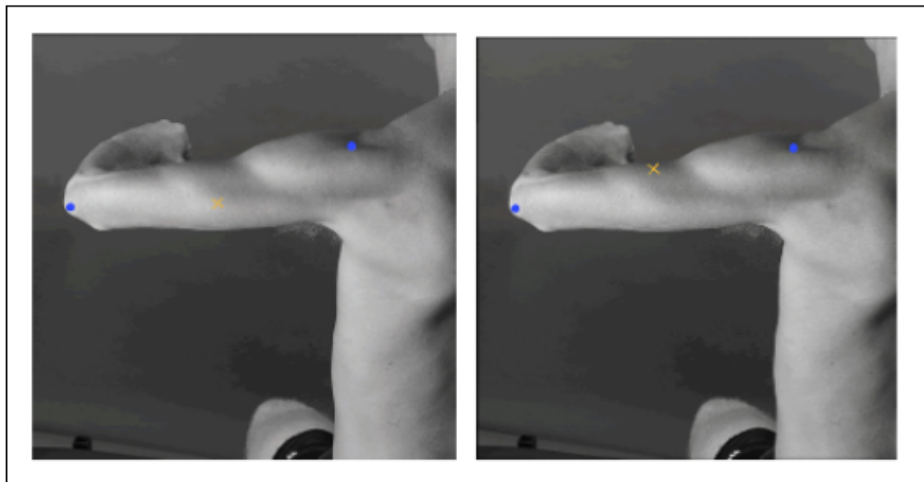
Como critérios de inclusão, foram aceitos aqueles que praticavam musculação à no mínimo seis meses, terem idade no mínimo 18 anos e no máximo 40 anos, não apresentarem qualquer tipo de lesão óssea, articulares ou musculares que comprometam a realização total ou parcial do exercício, a pelo menos seis meses. Foram utilizados como critérios de exclusão da pesquisa os sujeitos que não desejarem participar ou que não contemplarem os critérios de inclusão.

Para os participantes, foi apresentado o objetivo do estudo, e ao optar pela participação, foram instruídos a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O instrumento de pesquisa utilizado foi a Eletromiografia, um equipamento que para captação de sinal aconteceu utilizando um eletromiógrafo com 16 canais (*EMG System do Brasil LTDA*®), com ganho de amplificação de 1000 vezes e modo comum de rejeição de 120 dB. Para aquisição dos dados foi utilizado um *Software EMGLab*® (versão 1.2), digitalizados por placa de conversão de A/D com 16 bits de resolução e sinais com frequência de 2000Hz, sendo utilizados eletrodos *Medi Trace*.

Na realização do teste foi utilizado o método de captação superficial do sinal eletromiográfico. Para evitar possíveis interferências foi realizado a tricotomia e pela anatomia palpatória foi localizado o ventre do músculo a ser estudado, porção lateral ou porção longa do tríceps braquial, em seguida a contração do grupo muscular para a realização do exercício. Os participantes foram orientados a abster-se de quaisquer tipos de atividade física, por 48 horas, e eles realizaram mensurações antropométricas e teste de carga submáximo (Brzycki, 1993) para determinar a carga máxima, estabelecendo 80% de 1RM e pôr fim a realização do teste de eletromiografia (EMG).

O procedimento para coleta dos sinais seguiu o projeto de 2015 da Seniam (*Surface Electromyography for the Non – Invasive Assessment of Muscles*) da *Biomedical Health and Research Program* (BIOMED). Para coleta foram utilizados 2 canais, que eram plugados aos eletrodos inseridos nas porções cabeça lateral e cabeça longa do tríceps braquial. Segundo o protocolo do Seniam, os eletrodos precisam ser colocados a 50% da linha entre a crista posterior do acrômio e o olécrano a 2 dedos de largura, lateralmente à linha. Na direção da linha entre a crista posterior do acrômio e o processo do olécrano.

Figura 1. Posicionamento dos eletrodos segundo SENIAM

Os dados depois de coletados, foram inseridos e organizados em uma planilha do programa *Microsoft Excel® for Windows® 2007* e posteriormente inseridos para análise no programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences - IBM SPSS® 16.0*. Foi utilizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (média), e medidas de dispersão (desvio padrão) para caracterização da amostra.

O teste de ANOVA (análise multivariada) foi selecionado para o tratamento estatístico e, para tanto, utilizou-se um nível de significância de p valor $<0,05$. O objetivo da aplicação da ANOVA (Análise de Variância) nesse experimento foi de, através diferença entre as distribuições das medidas coletadas, realizar um teste estatístico, com nível de significância estabelecido (α) de 0,05, no qual se podem verificar as seguintes hipóteses:

- HO (nula): A variação das pegadas pronadas, supinada ou neutra possuem ativação diferente nas porções do tríceps braquial.
- H1 (alternativa): A variação das pegadas pronadas, supinada ou neutra não tem ativação diferente nas porções do tríceps braquial.

Na fonte de variação são apresentados a soma de quadrados (SQ) mede a variação dos dados, pode ser entre grupos e dentro dos grupos; os graus de liberdade (GL) são calculados com base no número de amostras e grupos; o quadrado médio (MQ) é a razão entre a soma de quadrados e os graus de liberdade; a estatística F ocorre através da distribuição F de Fisher-Snedecor com $k-1$ e $n-k$ graus de liberdade, onde k é o número de grupos ($k = 2$) e n é o número de observações ($n = 18$); e o valor-P, também conhecido como P-value, é uma medida de quanta evidência tem-se contra a hipótese nula. Quanto menor o p-value, mais evidência tem-se a favor da hipótese alternativa (H1).

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville/SC - UNIVILLE - CEP, conforme o Conselho Nacional de Saúde para pesquisa com seres humanos, sob o parecer favorável número 2.714.617.

RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por 18 indivíduos, de ambos o sexo. Conforme o Quadro 1, é possível observar os valores de média e desvio padrão das variáveis: idade, estatura e peso corporal.

Quadro 1. Caracterização da amostra.

Amostra (18)	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	25,33	3,74
Estatura (m)	168,97	8,56
Peso Corporal (kg)	66,33	11,16

O C8 (Canal 8) refere-se ao eletrodo fixado sobre a cabeça lateral do tríceps braquial, separados em C8 pegada pronada (C8a), C8 pegada supinada (C8b), C8 pegada neutra (C8c), conforme posto no Quadro 2.

Quadro 2. Resultados do Canal 8 (C8) e as respectivas pegadas.

Grupo	Soma	Média	Variância
C8a	6575,0	365,3	8603,1
C8b	7214,5	400,8	9622,3
C8c	8223,5	456,9	20994,1

Estatisticamente, pode-se analisar, pela Tabela 1, que não houve significância entre os grupos (pegada, supinada e neutra).

Tabela 1. Fonte de variação referente ao Canal 8.

Fonte de variação	SQ	GL	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	76748,7	2	38374,35	2,935353	0,062141	3,178799
Dentro dos grupos	666731,3	51	13073,16			
Total	743480	53				

SQ= soma de quadrado; GL= grau de liberdade; MQ= quadrados médios; F= variação entre médias da amostra.

O C9 (Canal 9) refere-se ao eletrodo fixado sobre a cabeça longa do tríceps braquial, separados em C9 pegada pronada (C9a), C9 pegada supinada (C9b), C9 pegada neutra (C9c).

Quadro 3. Resultados do Canal 9 (C9) e as respectivas pegadas.

Grupo	Soma	Média	Variância
C9a	7700,5	427,8	59724,6
C9b	9013,5	500,8	65512,2
C9c	9541,3	530,1	63680,1

Na Tabela 2, também não se encontrou significância entre os grupos (pegada, supinada e neutra).

Tabela 2. Fonte de variação referente ao Canal 9.

Fonte de variação	SQ	GL	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	99840,84	2	49920,42	0,792736	0,458102	3,178799
Dentro dos grupos	3211586	51	62972,27			
Total	3311427	53				

SQ= soma de quadrado; GL= grau de liberdade; MQ= quadrados médios; F= variação entre médias da amostra.

DISCUSSÃO:

A presente pesquisa teve como eixo central mensurar a atividade elétrica muscular no tríceps braquial, de acordo com os três tipos de pegadas (neutra, pronada e supinada), com a finalidade de analisar a relevância entre os tipos de pegadas durante a prescrição dos treinos.

Detalhadamente, pode-se observar no resultado da presente pesquisa que na cabeça lateral e longa do tríceps braquial mostra uma média mais alta na pegada neutra e menor na pegada pronada. Diante disso, a literatura explica que o movimento com a mão em supinação pode afetar a estabilidade, aumentando a tensão, e a pronação pode dar mais estabilidade para o cotovelo (Seiber *et al.*, 2009).

Diante da presente pesquisa, viu-se que os jovens (com média de 25 anos) participaram de um exercício para a musculatura do tríceps e o resultado do teste mostrou que nas pegadas pronada, neutra e supinada a análise da cabeça lateral e cabeça longa do tríceps braquial não mostrou significância ($p > 0,05$). Mostrando que, independentemente da pegada utilizada no exercício tríceps na polia alta, tem praticamente a mesma ativação. Desmistificando assim que uma pegada ativa as porções do tríceps braquial de forma diferente. Com isso, se aceita a hipótese alternativa que não há variação das pegadas pronada, supinada ou neutra nas porções do tríceps braquial.

Diante desse contexto, o profissional de educação física pode utilizar dessa informação para variar os exercícios, não tornando repetitivo, bem como gerando estímulos diferenciados durante os treinos e até mesmo dando a opção de o aluno escolher a variação que mais lhe cabe no momento (Dominski, 2021). O músculo tríceps braquial possui três cabeças. Cada cabeça recebe seu próprio ramo motor, que se acredita originar-se do nervo radial. Por isso, estimulações variadas, podem induzir a atividades desigual nessa musculatura. Para tal, os profissionais da educação física precisam estar dispostos a obterem uma maior compreensão do tríceps braquial (Wade *et al.*, 2018) para informar ao praticante, bem como escolher os exercícios com cautela.

Nesse aspecto, embora o exercício seja diferente do presente estudo, Kholinne *et al.* (2018) investiga dez participantes saudáveis (8 homens e 2 mulheres), com média de idade de 29 anos. Cada participante realizou tarefas de extensão do cotovelo em cinco graus diferentes (0, 45, 90, 135 e 180°) de elevação do ombro com três repetições. Os resultados mostram que cada cabeça do tríceps braquial tem um padrão diferente de força e atividade durante as diferentes elevações do ombro. Com isso, compreende-se que, independentemente da variação entre as pegadas, a ativação muscular ocorre através do grau de elevação do ombro.

Através disso, é notório que existe uma importância em priorizar essa musculatura, visando gerar resultados eficazes para o tríceps. Pensando assim, o estudo de Hussain *et al.* (2020) investigou 25 indivíduos que realizaram exercício de tríceps (polia alta) com pegada neutra, em três diferentes intensidades (30, 45 e 60% 1RM) e velocidades (lenta, média e rápida) até a falha, e os sinais de eletromiografia foram registrados na cabeça longa e medial do músculo. As observações atuais sugerem que a intensidade e a velocidade do exercício afetam a taxa de fadiga. Diante disso, cabe aos profissionais investirem em intensidades e velocidades ao invés de variações de pegadas, caso o aluno objetive uma alta ativação muscular no tríceps braquial.

Limitações do estudo encontram-se no número amostral baixo. Assim, as apurações obtidas tratam apenas de uma população específica. No entanto, esse estudo é encarado como uma oportunidade para um novo desafio de pesquisas científicas, visto que não se encontrou estudos relacionados ao mesmo objetivo da presente pesquisa.

CONCLUSÃO:

Após analisarmos o presente estudo podemos concluir que no exercício tríceps na polia alta, não houve diferença significativa na ativação do músculo tríceps braquial entre os três tipos de pegadas (pronada, supinada e neutra). Entretanto sugere-se que sejam realizados mais estudos que possam relacionar o tema a partir de outros protocolos e outras populações de amostra, para que possamos ter maiores embasamento sobre o tema e que possamos aprofundar esse assunto, ainda conflituoso perante a literatura.

Referências Bibliográficas:

Baldissera, L., Lang Machado, D., Alves, L. G., Faleiro, D., & Zawadzki, P. (2017). Benefícios percebidos por praticantes de musculação para a saúde, estilo de vida e qualidade de vida. *Unoesc & Ciência - ACBS*, 8(2), 117–124.

Brzycki, M. (1993). Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64, 1, 88-90. <https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606684>

Dominski, F. H. (2021). **Exercício físico e ciência: fatos e mitos**. Editora Design. 1ª edição.

Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 8(6), a029769. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>

Hussain, J., Sundaraj, K., Subramaniam, I. D., & Lam, C. K. (2020). Muscle Fatigue in the Three Heads of Triceps Brachii During Intensity and Speed Variations of Triceps Push-Down Exercise. *Frontiers in physiology*, 11, 112. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00112>

Joanisse, S., Lim, C., McKendry, J., Mcleod, J. C., Stokes, T., & Phillips, S. M. (2020). Recent advances in understanding resistance exercise training-induced skeletal muscle hypertrophy in humans. *F1000Research*, 9, F1000 Faculty Rev-141. <https://doi.org/10.12688/f1000research.21588.1>

Kholinne, E., Zulkarnain, R. F., Sun, Y. C., Lim, S., Chun, J. M., & Jeon, I. H. (2018). The different role of each head of the triceps brachii muscle in elbow extension. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 52(3), 201–205. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2018.02.005>

Kuster, L. M., da Cruz, J. L., Razuk, M., & Rinaldi, N. M. (2021). Benefícios do treinamento de força nos componentes da capacidade funcional em idosos: Uma revisão narrativa / Benefits of strength training on components of functional capacity in elderly: A narrative review. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 9851–9867. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-668>

Landin, D., Thompson, M., & Jackson, M. (2018). Functions of the Triceps Brachii in Humans: A Review. *Journal of clinical medicine research*, 10(4), 290–293. <https://doi.org/10.14740/jocmr3340w>

Almir Santana Machado, A. S., Oliveira, J. A., Dellamonica, L. F. M., & Tomé, M. C. (2020). Exercício Físico na academia ao ar livre. *Revista Faculdades do Saber*, 5(9): 589-597, 2020.

Nakamura, M., Yoshida, T., Kiyono, R., Sato, S., & Takahashi, N. (2019). The effect of low-intensity resistance training after heat stress on muscle size and strength of triceps brachii: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 603. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2991-4>

Ramirez-Campillo, R., Garcia-Pinillos, F., Chaabene, H., Moran, J., Behm, D. G., & Granacher, U. (2021). Effects of Plyometric Jump Training on Electromyographic Activity and Its Relationship to Strength and Jump Performance in Healthy Trained and Untrained Populations: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of strength and conditioning research*, 35(7), 2053–2065. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004056>

Reis, D. F., Souza, F. S., Jesus, J. S., Garcia, T. A., Ozaki, G. A. T., Zanuto, E. A. C., Junqueira, A., ... & Filho, J. C. S. C. (2017). Atividade física ao ar livre e a influência na qualidade de vida. *Colloquium Vitae*, 9:191-201.

Santos, L. S., Barbosa, I. M., Rosa, H. B., Prusch, S. K., Oliveira, V., Lemos, L. F. C. (2018). Comparação da fadiga muscular localizada entre atletas de handebol e praticantes do treinamento de força verificada através de eletromiografia. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 12(79):1001-1009.

Seiber, K., Gupta, R., McGarry, M. H., Safran, M. R., & Lee, T. Q. (2009). The role of the elbow musculature, forearm rotation, and elbow flexion in elbow stability: an in vitro study. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 18(2), 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.08.004>

SENIAM. (2015) Welcome at Seniam.org. Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles. <http://www.seniam.org/>.

Tankisi, H., Burke, D., Cui, L., de Carvalho, M., Kuwabara, S., Nandedkar, S. D., Rutkove, S., Stålberg, E., van Putten, M., & Fuglsang-Frederiksen, A. (2020). Standards of instrumentation of EMG. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 131(1), 243–258. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2019.07.025>

Teixeira, J. A. A., Teixeira, K. K. L., Oishi, J. C., Santos Júnior, V. M., Souza, J. C. A., Robert-Pires, C. M., & Magosso, R. F. (2021). Influência das variações de carga de treinamento resistido sob o método de circuito, sobre o gasto energético em indivíduos treinados e destreinados. *Research, Society and Development*, 10(4): e56610414361.

Tiwana, M. S., Sinkler, M. A., & Bordoni, B. (2021). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Triceps Muscle. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Wackerhage, H., Schoenfeld, B. J., Hamilton, D. L., Lehti, M., & Hulmi, J. J. (2019). Stimuli and sensors that initiate skeletal muscle hypertrophy following resistance exercise. *Journal*

of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985), 126(1), 30–43.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00685.2018>

Wade, M. D., McDowell, A. R., & Ziermann, J. M. (2018). Innervation of the Long Head of the Triceps Brachii in Humans-A Fresh Look. *Anatomical record* (Hoboken, N.J. : 2007), 301(3), 473–483. <https://doi.org/10.1002/ar.23741>