

ANATOMY AND KINESIOLOGY OF ARM WEIGHT TRAINING EXERCISES: LITERATURE REVIEW

ANDRÉ RIBEIRO MENDES

JULIMAR LUIZ PEREIRA

Physical Education Departament, UFPR, Curitiba, Parana, Brazil
julimarpereira@ufpr.br

Abstract

Introduction: The intervention of physical education professionals in the context of fitness and weight training presents challenges such as choosing the best exercise. **Objective:** To identify the efficiency of the most commonly used gym exercises for the arm region from an anatomical-kinesiological perspective. **Methods:** A literature review was conducted on weight training exercises targeting the anterior and posterior regions of the arm. **Results:** The biceps brachii (BB) showed higher activation peaks in the Scott curl, but only at large ranges of motion. The supinated forearm position caused greater recruitment in the BB, as well as in the brachioradialis. Greater recruitment in the BB was much more related to load intensity than to concentric failure. Regarding the triceps brachii (TB), all three portions are recruited when significant loads are used. During exercise execution, shoulder angle directly interferes with muscle functionality, with exercises performed overhead showing better results for TB muscle hypertrophy. Prone position exercises are more recommended due to stabilization rather than better recruitment. In general, exercises that promote muscle stretching at the beginning seem to be more effective for greater muscle activation, and alternating exercises are highly recommended. **Conclusion:** the efficiency of arm muscle exercises results from the interaction between joint position, stabilizing function of the scapular girdle and shoulder, grip form, different phases and angles of movement, type of equipment used (barbell, dumbbells or pulleys) and relative intensity adjusted to the individual, allowing for more individualized and scientifically based prescription.

Keywords: weight training exercises, biceps brachii, triceps brachii.

ANATOMÍA Y KINESIOLOGÍA DE LOS EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO CON PESAS PARA BRAZOS: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Resumen

Introducción: La intervención de profesionales de la educación física en el contexto del fitness y el entrenamiento con pesas presenta desafíos como la elección del mejor ejercicio. **Objetivo:** Identificar la eficiencia de los ejercicios de gimnasio más utilizados para la región del brazo desde una perspectiva anatómico-kinesiológica. **Métodos:** Se realizó una revisión de la literatura sobre ejercicios de entrenamiento con pesas dirigidos a las regiones anterior y posterior del brazo. **Resultados:** El bíceps braquial (BB) mostró picos de activación más altos en el Scott curl, pero solo en amplios rangos de movimiento. La posición del antebrazo

en supinación provocó un mayor reclutamiento en el BB, así como en el braquiorradial. Un mayor reclutamiento en el BB se relacionó mucho más con la intensidad de la carga que con el fallo concéntrico. Con respecto al tríceps braquial (TB), las tres porciones se reclutan cuando se utilizan cargas significativas. Durante la ejecución del ejercicio, el ángulo del hombro interfiere directamente con la funcionalidad muscular, y los ejercicios realizados por encima de la cabeza muestran mejores resultados para la hipertrofia del músculo TB. Los ejercicios en decúbito prono son más recomendados debido a la estabilización en lugar de un mejor reclutamiento. En general, los ejercicios que promueven el estiramiento muscular al inicio parecen ser más efectivos para una mayor activación muscular, y se recomiendan ampliamente los ejercicios alternados. **Conclusión:** La eficiencia de los ejercicios para los músculos del brazo se basa en la interacción entre la posición articular, la función estabilizadora de la cintura escapular y el hombro, la forma de agarre, las diferentes fases y ángulos de movimiento, el tipo de equipo utilizado (barra, mancuernas o poleas) y la intensidad relativa ajustada a cada individuo, lo que permite una prescripción más individualizada y con base científica.

Palabras clave: ejercicios de entrenamiento con pesas, bíceps braquial, tríceps braquial.

ANATOMIE ET KINESIOLOGIE DES EXERCICES DE MUSCULATION DES BRAS : REVUE DE LA LITTERATURE.

Abstrait

Introduction: L'intervention des professionnels de l'éducation physique dans le contexte de la préparation physique et de la musculation présente des défis, notamment celui du choix des exercices les plus adaptés. **Objectif:** Identifier l'efficacité des exercices de musculation les plus couramment utilisés pour la région du bras, d'un point de vue anatomique et kinésiologique. **Méthodes:** Une revue de la littérature a été menée sur les exercices de musculation ciblant les régions antérieure et postérieure du bras. **Résultats:** Le biceps brachial (BB) a présenté des pics d'activation plus élevés lors du curl Scott, mais uniquement pour les grandes amplitudes de mouvement. La position de supination de l'avant-bras a entraîné un recrutement plus important du BB, ainsi que du brachioradial. Ce recrutement accru du BB était davantage lié à l'intensité de la charge qu'à l'échec concentrique. Concernant le triceps brachial (TB), ses trois portions sont recrutées lors de l'utilisation de charges importantes. Pendant l'exécution de l'exercice, l'angle de l'épaule influence directement la fonctionnalité musculaire, les exercices réalisés au-dessus de la tête présentant de meilleurs résultats pour l'hypertrophie du TB. Les exercices en position ventrale sont davantage recommandés en raison d'une meilleure stabilisation plutôt que d'un recrutement musculaire plus important. En général, les exercices qui favorisent l'étirement musculaire en début de séance semblent plus efficaces pour une activation musculaire optimale, et l'alternance des exercices est fortement recommandée. **Conclusion:** l'efficacité des exercices pour les muscles des bras résulte de l'interaction entre la position articulaire, la fonction stabilisatrice de la ceinture scapulaire et de l'épaule, la prise en main, les différentes phases et angles de mouvement, le type de matériel utilisé (barre, haltères ou poulies) et l'intensité relative adaptée à chaque individu, permettant ainsi une prescription plus personnalisée et scientifiquement fondée.

Mots-clés: exercices de musculation, biceps brachial, triceps brachial.

ANATOMIA E CINESIOLOGIA DE EXERCÍCIOS DE MUSCULAÇÃO PARA O BRAÇO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Resumo

Introdução: A intervenção do profissional de Educação Física na perspectiva do fitness e do treinamento de musculação apresenta desafios como a escolha pelo melhor exercício. **Objetivo:** identificar a eficiência dos exercícios mais utilizados em academia para a região de braço numa perspectiva anátomo-cinesiológica. **Métodos:** foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos exercícios de musculação direcionados para a região anterior e posterior do braço. **Resultados:** o bíceps-braquial (BB) apresentou maiores picos de ativação na rosca scott, porém apenas em grandes amplitudes. O antebraço em posição supinada causou maiores recrutamentos no BB, como também no braquio-radial. Maiores recrutamentos no BB estiveram muito mais relacionados à intensidade da carga do que à falha concêntrica. Em relação ao tríceps-braquial (TB), há recrutamento das três porções quando utilizadas cargas significativas. Na execução dos exercícios, a angulação do ombro apresenta interferência direta na funcionalidade muscular, com exercícios executados por sobre a cabeça apresentam melhores resultados para hipertrofia muscular do TB. Exercícios em pronação são mais recomendados em virtude da estabilização e não pelo melhor recrutamento. De maneira geral, exercícios que promovam o alongamento da musculatura no início parecem ser mais eficazes para maior ativação muscular, assim como alternâncias de exercícios são altamente recomendadas. **Conclusão:** a eficiência dos exercícios para a musculatura de braço resulta da interação entre posição articular, função estabilizadora da cintura escapular e ombro, forma de pegada, diferentes fases e ângulos do movimento, tipo de implemento empregado (barra, halteres ou polias) e intensidade relativa ajustada ao indivíduo, permitindo prescrição mais individualizada e cientificamente embasada.

Palavras-chave: exercícios de musculação, bíceps-braquial, tríceps-braquial.

Introdução

A musculação é amplamente reconhecida como ferramenta para promover força, hipertrofia e melhorias funcionais, mas a magnitude dessas adaptações depende da combinação de inúmeras variáveis como a escolha do exercício, amplitude de movimento, carga (intensidade), repetições (volume) e controle motor. Compreender, de modo específico, como diferentes exercícios de flexão e extensão de cotovelo se apresentam numa perspectiva anátomo-cinesiológica é fundamental para otimizar esses resultados, evitando escolhas baseadas apenas em práticas tradicionais ou preferência subjetiva.

A perspectiva anátomo-cinesiológica dos exercícios para a região do braço, enfatizada nos músculos de bíceps braquial, braquial e tríceps permite relacionar origem, inserção, planos e eixos de movimento, alavancas ósseas e vetores de força com o padrão de ativação muscular e a carga nas articulações. Esse tipo de abordagem contribui para identificar em quais ângulos e trajetórias há maior torque articular e maior recrutamento de unidades motoras, esclarecendo quais exercícios e variações favorecem mais força, hipertrofia ou controle motor em cada porção muscular.

A intervenção do profissional de Educação Física na perspectiva do fitness, mais especificamente no treinamento de força na sala de musculação apresenta vários desafios. Dentre eles destaca-se a combinação de variáveis que melhor direcionem a prescrição do treinamento físico. A escolha pelo melhor exercício para qualquer região corporal é

certamente um dos pontos mais populares e polêmicos, despertando infinitas discussões. Evidentemente, com advento das redes sociais onde qualquer indivíduo tem acesso a estudos e opiniões, tanto numa perspectiva científica como “popular”, tornando o assunto ainda mais “acirrado”.

O objetivo deste estudo foi identificar a eficiência dos exercícios mais utilizados em academia para as regiões anterior e posterior de braço numa perspectiva anátomo-cinesiológica através de um estudo de revisão.

Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica acerca dos exercícios de musculação direcionados para a região anterior e posterior do braço. Foram utilizados os sites da Pubmed, Google Acadêmico, além de inteligência artificial com as plataformas Chat GPT e Perplexity para busca de artigos. As palavras chave foram musculação, treinamento de força, exercícios, braço, bíceps braquial, tríceps braquial e foram combinadas.

Após a busca os artigos foram analisados e posteriormente selecionados caso atendessem o critério de apresentar ou discutir, numa perspectiva anatômica, cinesiológica e funcional os exercícios e suas implicações para a musculatura do braço.

Para melhor direcionamento deste estudo foram considerados os seguintes exercícios para a região anterior do braço: rosca direta (RBD), rosca concentrada com halteres (RBC), rosca scott (RBS), rosca inclinada com halteres (RBI) e rosca direta na barra W (RBW). De maneira similar foram considerados os seguintes exercícios para a região posterior de braço: tríceps na polia (TP), tríceps testa (TT), tríceps francesa (TF), tríceps corda (TC), tríceps coice (TCC) e tríceps corda sobre a cabeça (TCSC).

Resultados

De forma integrada, bíceps, braquial e braquiorradial compõem o conjunto principal de flexores do cotovelo, com ênfases diferentes dependendo da posição do antebraço. Já o tríceps braquial e o ancônio formam o sistema extensor, essencial tanto para movimentos potentes, como empurrar, quanto para estabilizar o cotovelo em atividades de suporte de peso e gestos finos.

Anatomia dos músculos do braço

Os principais músculos do braço formam dois grupos funcionais: músculos flexores do ante-braço, posicionados na face anterior, e músculos extensores do ante-braço, localizados

na face posterior, atuando de forma coordenada nos movimentos do cotovelo e, em menor grau, do ombro. A organização anatômica desses músculos explica tanto a capacidade de produzir força quanto o controle fino dos gestos do membro superior.

O bíceps braquial situa-se superficialmente na porção anterior do braço, apresentando duas cabeças que se originam na escápula (cabeça longa no tubérculo supraglenoidal e cabeça curta no processo coracoide) e convergem para um único ventre muscular. Distalmente insere-se na tuberosidade do rádio e na fáscia do antebraço por meio da aponeurose bicipital, o que lhe permite atuar como potente flexor do cotovelo e principal supinador do antebraço, além de contribuir de maneira secundária para a flexão do ombro.

Estudo anatômico do bíceps braquial em cadáveres conduzido por Joshi et al (2014) mostrou que a cabeça longa e a cabeça curta do bíceps são separadas por um septo de tecido areolar frouxo na maior parte da sua extensão. As fibras mediais da cabeça curta contribuem para a aponeurose bicipital. Abaixo da metade do braço, um tendão fino projetava-se lateralmente da borda posterolateral da cabeça curta, onde algumas fibras da cabeça longa inserem-se. O comprimento médio do tendão distal do bíceps é de aproximadamente 7,56 cm à direita e 7,64 cm à esquerda, sugerindo diferenças morfológicas, com a largura aumentando gradualmente em direção à sua inserção. Acima do cotovelo, os tendões estavam dispostos paralelamente entre si, sendo o da cabeça longa lateral e o da cabeça curta medial. Ao cruzar a dobra do cotovelo, observa-se uma torção das fibras, de modo que o tendão da cabeça curta fica anterior ao tendão da cabeça longa. Em sua inserção, o tendão da cabeça curta era distal ao tendão da cabeça longa, estendendo-se ligeiramente além da tuberosidade radial. O comprimento médio da cabeça curta é de 35.98 ± 3.44 cm, e o da cabeça longa é de 38.90 ± 3.40 cm (Alradaddi, 2024).

O braquial é um músculo profundo, localizado imediatamente abaixo do bíceps, ocupando a metade distal da face anterior do úmero. Origina-se dessa região do úmero e dos septos intermusculares e insere-se no processo coronóide e na tuberosidade da ulna, funcionando como o flexor mais puro e forte do cotovelo, independentemente da posição de prono-supinação do antebraço.

O braquiorradial situa-se na região lateral do antebraço proximal, mas participa funcionalmente do grupo flexor do cotovelo. Origina-se na crista supracondilar lateral do úmero e no septo intermuscular lateral, inserindo-se no processo estilóide do rádio, atuando principalmente na flexão do cotovelo, especialmente quando o antebraço está em posição neutra entre pronação e supinação.

O tríceps braquial ocupa quase toda a face posterior do braço e possui três cabeças: longa (originada no tubérculo infraglenoidal da escápula), lateral e medial (ambas na face posterior do úmero, em níveis diferentes em relação ao sulco do nervo radial). As três cabeças convergem para um tendão comum que se insere no olécrano da ulna e na fáscia do antebraço, sendo o principal extensor do cotovelo e também contribuindo para extensão e adução do braço pela cabeça longa.

Alguns fatores podem interferir na ação funcional do tríceps, sobretudo na extensão do antebraço. Estudo inédito de Landin et al (2011) analisou como várias combinações de ângulos do ombro e do cotovelo afetam as ações de extensão do tríceps. O mesmo estudo encontrou que as dimensões anterior/posterior da ulna, no ponto de inserção do tríceps, podem influenciar seu torque de extensão do cotovelo; e finalmente, que o grau de elevação do ombro é o fator mais importante na determinação dos momentos de extensão. A elevação do ombro de 0° para 40° produz uma mudança drástica no torque de extensão do ombro do TB, e isso continua a aumentar até a posição de 80°.

Quando considerada a sinergia entre as diferentes porções do tríceps, Madsen et al (2006), demonstraram que as três cabeças não necessariamente funcionam como uma unidade integrada no movimento de extensão do ante-braço. Salmons (1995) verificou que a cabeça medial está envolvida em todas as formas de extensão do cotovelo, enquanto as cabeças longa e lateral tornam-se ativas apenas quando o cotovelo é estendido contra resistência.

O ancôneo é um pequeno músculo triangular situado na face póstero-lateral do cotovelo, frequentemente descrito como um auxiliar do tríceps. Origina-se no epicôndilo lateral do úmero e insere-se na face lateral do olécrano e na porção proximal da ulna posterior, ajudando na extensão do antebraço e na estabilização da articulação do cotovelo, além de proteger a cápsula articular contra pinçamento durante a extensão.

Exercícios para os flexores do ante-braço

Anatomicamente o tendão da cabeça longa do bíceps, que se origina na região supraglenoidal, tem uma posição intra-articular no ombro. Em um contexto cinesiológico, o bíceps atua centrando e comprimindo a cabeça umeral contra a fossa glenóide. Na articulação do ombro, os tendões do bíceps braquial (cabeças longa e curta) atuam não apenas como flexores e abdutores secundários, mas também como rotadores externos e, principalmente, estabilizadores efetivos da cabeça umeral (Teixeira-Salmela e Monteiro, 2001).

Estudo realizado por Oliveira et al (2009) investigou a posição do ombro na atividade do bíceps braquial, através de três execuções de rosca bíceps. Embora todos os protocolos tenham provocado um nível considerável de ativação do músculo bíceps braquial (pelo menos 50% da força máxima de reação), a contribuição desse músculo para a flexão do cotovelo dependeu do protocolo de rosca direta com halteres. No ciclo de rosca direta com halteres no banco Scott, a ativação da cabeça longa do bíceps braquial foi máxima apenas para ângulos da articulação do cotovelo próximos à extensão completa, e a amplitude de movimento da articulação do cotovelo foi menor. A rosca direta inclinada com halteres e a rosca bíceps com halteres resultaram em um esforço neuromuscular considerável em toda a amplitude de movimento do cotovelo e, portanto, podem ser preferíveis para o aprimoramento da força do bíceps braquial em programas de treinamento.

Investigação conduzida por Coratella et al (2023) com dez fisiculturistas competitivos que realizaram o exercício rosca bíceps utilizando uma carga de 8-RM (repetição máxima para 8 repetições) em séries de 6 repetições. Foram feitas variações de pegada testadas, conforme segue: 1. Supinada (palmas para cima) 2. Pronada (palmas para baixo) 3. Neutra (palmas voltadas uma para a outra). A atividade muscular foi medida usando eletromiografia de superfície normalizada (nRMS). A análise foi dividida separadamente para a fase ascendente (concêntrica) e a fase descendente (excêntrica) do movimento. As respostas motoras foram observadas em dois momentos: 1. Excitabilidade na Fase Ascendente (Concêntrica) e 2. Excitabilidade na Fase Descendente (Excêntrica). Na fase concêntrica observou-se as seguintes respostas musculares: Bíceps Braquial: A excitação foi significativamente maior com a pegada supinada em comparação com as pegadas pronada e neutra. O padrão geral de excitação observado foi: Supinada > Neutra > Pronada; Braquiorradial: A excitação também foi maior com a pegada supinada em comparação com as pegadas pronada e neutra; Deltoide Anterior: A excitação foi significativamente maior com as pegadas pronada e neutra em comparação com a pegada supinada. Na fase excêntrica observou-se as seguintes respostas musculares: Bíceps Braquial e Braquiorradial: Não foram encontradas diferenças significativas na excitação entre as três pegadas; Deltoide Anterior: A excitação permaneceu maior na pegada pronada em comparação com a supinada. Por fim foi feita comparação entre fases com as seguintes conclusões: Em todos os três músculos analisados e independentemente da pegada, o nível de excitabilidade muscular foi maior durante a fase ascendente (concêntrica) em comparação com a fase descendente (excêntrica).

Estudo realizado por Marcolin et al (2018) foi aplicado em doze pessoas com pelo menos três anos de experiência em treinamento de força. O protocolo consistiu em uma série de 10 repetições para cada variante de rosca direta com barra reta, com barra W/EZ e com

concentrada halteres, utilizando uma carga de 65% do seu máximo para uma repetição (1-RM). A atividade muscular avaliada por eletromiografia (EMG) do bíceps braquial e do braquiorradial foi medida durante as fases concêntrica (ascendente) e excêntrica (descendente) do movimento. No estudo, a RBW geralmente demonstrou o maior nível de ativação EMG, caracterizando-se como mais eficaz, dada a maior atividade eletromiográfica geral no Bíceps Braquial e no Braquiorradial. A RBC foi a menos eficaz. A RBD ficou numa posição intermediária, mas com ativação mais próxima da RBW do que da RBC. A recomendação é de que, devido à pequena diferença de ativação entre as variantes RBW e RBD, a escolha entre as duas pode ser apenas uma questão de conforto subjetivo relacionado à posição da pegada. A posição do antebraço próxima à semipronação na barra W/EZ pode explicar a maior atividade muscular nessa variante. Seria também uma alternativa para tentar diminuir a tensão isométrica na região do punho.

Estudo realizado por Marques et al (2007) verificou a atividade eletromiográfica com cargas distintas entre homens e mulheres. Observou-se que com o aumento da carga de 50% para 70% da CVM, houve um aumento nos valores de RMS em quase todas as situações analisadas. Mulheres realizando o exercício com 70% da CVM atingiram valores de RMS próximos aos encontrados nos homens com 50% da CVM.

Exercícios para os flexores do ante-braço

Estudo experimental longitudinal realizado por Ferreira et al (2024) teve como objetivo principal comparar a capacidade estrutural e funcional do tríceps braquial em três ângulos diferentes de execução (90°, 110° e 130°) durante a execução do exercício unilateral de extensão do cotovelo em vinte e cinco homens, utilizando a eletromiografia (EMG) para análise da ativação muscular. Os participantes foram alocados aleatoriamente em três grupos, cada um realizando o exercício no ângulo de 90° e 110° ou 130°, periodizados com 3 treinos semanais, com 8–12 repetições por série e progressão da carga de 60% para 80% de 1RM. por 12 semanas. Os resultados apontaram: não houve diferença significativa na circunferência do braço entre os grupos (90°, 110° e 130°) após as 12 semanas. Isso sugere que o ângulo de execução não influenciou significativamente o crescimento muscular; o grupo de 110° apresentou maior ativação voluntária/força em comparação com os outros grupos, tanto antes quanto depois da intervenção. Isso indica um recrutamento mais eficaz de unidades motoras nesse ângulo; os dados de eletromiografia (RMS) não mostraram diferenças significativas entre ângulos avaliados, seja no início ou final do programa.

Mendes e Oliveira (2015) sugerem que no TC tem-se uma maior ativação da cabeça lateral quando a pegada é a do tipo neutra ou a pronada, assim como uma maior ativação da

cabeça medial quando a pegada é a do tipo supinada (ambas com os ombros em posição anatômica); e, para uma maior ativação da “cabeça” longa, faz-se necessário que o exercício aconteça com ombros em flexão ou em hiperextensão.

Pesquisa orientada por Morales et al (2023) mensurou a atividade elétrica muscular no tríceps braquial, de acordo com os três tipos de pegadas (neutra, pronada e supinada) no exercício de tríceps na polia em dezoito sujeitos de ambos os gêneros, com média de idade de 25 anos, praticantes de musculação. A cabeça lateral e longa do tríceps braquial mostrou uma atividade média mais alta na pegada neutra (456,9 e 530,1 respectivamente) e menor na pegada pronada (365,3 e 427,8 respectivamente). Contudo, verificaram que nas pegadas pronada, neutra e supinada a análise da cabeça lateral e cabeça longa do tríceps braquial não mostrou significância ($p>0,05$). 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).

Maeo et al (2023) avaliaram vinte e um adultos jovens, cada um treinando unilateralmente por 12 semanas. No protocolo utilizado um braço realizou extensões de cotovelo acima da cabeça, similar ao exercício conhecido por Tríceps Francesa na Polia Alta realizado de maneira unilateral, enquanto o outro braço realizou o exercício em posição neutra. O treinamento consistiu em 5 séries de 10 repetições a 70% de 1RM, duas vezes por semana. Os volumes musculares foram medidos por ressonância magnética antes e depois do treinamento. Finalizado o estudo, concluiu-se que mesmo utilizando cargas absolutas menores, o treino acima da cabeça gerou maior hipertrofia em todas as partes do tríceps na seguinte grandeza: cabeça longa: +28,5% (acima da cabeça) vs. +19,6% (posição neutra); cabeças lateral + medial: +14,6% vs. +10,5%; e tríceps total: +19,9% vs. +13,9%. Os aumentos relativos de força (1RM) foram semelhantes entre os braços, indicando que a diferença encontrada ocorreu principalmente no desenvolvimento muscular, mas não na funcionalidade.

De maneira geral, Jacobsen (2009) sugere que a alternância entre exercícios parece ser o ideal para exigir o máximo da musculatura extensora em diferentes pontos da amplitude de movimento.

Discussão

Diversos artigos científicos compararam a eficiência de exercícios de musculação voltados para a região anterior e posterior dos braços, principalmente focando o bíceps braquial e o tríceps braquial, respectivamente. Os estudos utilizam diferentes métodos, como

análise eletromiográfica (EMG), mensurada através do **RMS (Root Mean Square, ou Valor Eficaz)** que é uma métrica matemática fundamental que calcula a intensidade geral do sinal elétrico do músculo, transformando uma série de valores flutuantes em um único valor contínuo que representa a **potência ou nível de ativação muscular**, além de avaliação de força máxima e mensuração da hipertrofia para comparar protocolos e tipos de exercícios.

A discussão integrada dos autores permite uma compreensão mais abrangente dos exercícios de bíceps no contexto anatômico, cinesiológico e de prescrição de treino. Numa perspectiva anatômica e cinesiológica, a musculatura anterior do braço destaca-se por sua função flexora e supinadora do ante-braço. Já a cabeça longa do bíceps, com trajeto intra-articular e origem supraglenoidal, contribui significativamente para a estabilização da cabeça umeral, atuando como flexor, abdutor secundário e rotador externo do ombro, além de flexor do cotovelo. Essa característica reforça que variações de posição do ombro e do cotovelo durante os exercícios de rosca modificam não apenas a produção de força nos braços, mas também a demanda estabilizadora sobre o complexo do ombro.

Os achados de Oliveira et al. (2009) dialogam diretamente com esse papel estabilizador ao mostrarem que a ativação do bíceps depende do protocolo de rosca adotado: a RBS concentra maior ativação da cabeça longa próxima à extensão completa, com menor amplitude articular, enquanto a RBI e a RBC mantêm esforço neuromuscular elevado em toda a amplitude de movimento. Assim, considerando também a função estabilizadora descrita por Teixeira-Salmela e Monteiro, exercícios que preservam maior amplitude e alongamento inicial, sem comprometer a estabilidade glenoumeral, parecem mais vantajosos para o fortalecimento global do bíceps, reforçando exercícios mais “isolados”.

Esse cenário é complementado por Coratella et al. (2023) ao demonstrar que a pegada supinada maximiza a excitação do bíceps braquial e do braquiorradial na fase concêntrica, ao passo que pegadas pronada e neutra aumentam a participação do deltoide anterior, especialmente quando o ombro precisa auxiliar na estabilização, evidentemente diminuindo a tensão na musculatura específica do braço. A ausência de diferenças entre pegadas na fase excêntrica para bíceps e braquiorradial, aliada ao maior nível de excitabilidade na fase concêntrica em todos os músculos, sugere que a manipulação da pegada pode ser usada em conjunto com a posição do ombro descrita por Oliveira et al. para modular tanto o foco no bíceps quanto o envolvimento de musculatura de outras regiões como o ante-braço e mesmo os estabilizadores escapulo-umerais. Com esses achados se evidencia também a importância em se manipular cargas distintas em ações motoras

excêntricas onde as grandezas de carga são maiores quando comparadas às ações concêntricas

A escolha por barras ou puxadas distintas surgem como outro fator a ser considerado. Marcolin et al. (2018) demonstraram que a rosca com barra W/EZ promove maior ativação eletromiográfica de bíceps e braquiorradial do que a rosca concentrada, com valores muito próximos aos da barra reta, mas com provável vantagem mecânica pela posição de semipronação e menor estresse de punho. Quando esses resultados são combinados aos de Coratella et al. sobre pegadas e aos de Oliveira et al. sobre posição do ombro, emerge a ideia de que a prescrição deve integrar alinhamento articular, músculo alvo e um outro fator recentemente considerado nos programas de prescrição do exercício de força: o conforto subjetivo. Deve-se também priorizar variações que mantenham alta ativação ao longo da amplitude com mínimo desconforto articular.

Em relação aos flexores do braço, Marques et al. (2007) acrescentam a variável intensidade relativa ao mostrar que o aumento de 50% para 70% da CVM eleva consistentemente os valores de RMS, e que mulheres, ao utilizarem cargas mais altas, atingem níveis de ativação próximos aos dos homens com cargas menores. Combinando esse achado aos demais autores, depreende-se que a eficiência dos exercícios de bíceps resulta da interação entre posição articular (Oliveira et al.), função estabilizadora (Teixeira-Salmela e Monteiro), pegada e fase do movimento (Coratella et al.), tipo de implemento (Marcolin et al.) e intensidade relativa ajustada (Marques et al.), permitindo uma prescrição mais individualizada e cientificamente embasada.

Em relação ao tríceps, Ferreira et al. (2024) indicam que variações angulares moderadas (90°, 110° e 130°) na extensão unilateral de cotovelo não impactam significativamente a hipertrofia do tríceps após 12 semanas, mas evidenciaram diferenças discretas quanto à produção de força, com maior ativação voluntária no ângulo de 110°. Isso evidencia que ajustes no comprimento muscular e na alavanca articular podem otimizar o recrutamento de unidades motoras, sem necessariamente implicar alterações morfológicas relevantes, sendo coerente com a perspectiva de Jacobsen (2009), que recomenda a alternância entre diferentes amplitudes de movimento para estimular o tríceps a partir de variados comprimentos funcionais, favorecendo um desenvolvimento mais equilibrado de força e controle neuromuscular.

A ausência de diferenças eletromiográficas significativas entre os ângulos testados (Ferreira et al., 2024) converge em parte com Morales et al. (2023) e Mendes e Oliveira (2015), que também observaram semelhanças estatísticas entre pegadas (pronada, neutra,

supinada), ainda que registros de maior ativação da cabeça longa e lateral tenham emergido na pegada neutra. Tais resultados apontam que, enquanto modificações no plano de preensão ou ângulo de execução não alteram expressivamente o padrão eletromiográfico global, elas podem modular aspectos finos do recrutamento intra e intermuscular — influenciando a estabilidade articular e o torque gerado, conforme discutido por Seiber et al. (2009).

Em contraste, Maeo et al. (2023) demonstraram que a posição acima da cabeça, associada à maior flexão do ombro, promoveu hipertrofia superior, sobretudo da cabeça longa do tríceps, sem diferenças substanciais de ganho de força máxima. Cinesiologicamente, isso decorre da maior extensão inicial do músculo, potencializando o estresse mecânico e metabólico sob o princípio do alongamento sob tensão. Assim, exercícios com o ombro em flexão ou hiperextensão — como sugerem Mendes e Oliveira (2015) — ampliam o comprimento funcional da cabeça longa, estimulando sua resposta hipertrófica de maneira mais pronunciada.

De maneira integrada, os estudos sugerem que a otimização do treinamento de força para o tríceps braquial exige uma periodização que combine variações de ângulo articular e que considere posicionamento do ombro. Essa abordagem favorece tanto o recrutamento neural quanto o estímulo mecânico diferencial entre as cabeças do músculo, maximizando ganhos de força e volume de forma sinérgica. Do ponto de vista prático, a alternância entre extensões em 80–130°, exercícios acima da cabeça e variações de pegada constituem estratégias eficazes para promover adaptações completas nas três porções do tríceps, respeitando princípios cinesiológicos de especificidade, variação e sobrecarga progressiva.

Conclusão

A eficiência dos exercícios para a musculatura de braço resulta da interação entre posição articular, função estabilizadora sobretudo da cintura escapular e ombro, forma de pegada, diferentes fases e ângulos do movimento, tipo de implemento empregado (barra, halteres ou polias) e intensidade relativa ajustada ao indivíduo, permitindo uma prescrição mais individualizada e cientificamente embasada.

Recrutamentos de porções distintas até podem ser induzidos, entretanto considerando o público que frequenta as academias, seu efeito prático é quase desprezível numa lógica de promoção da saúde, seja funcional-motora ou estética.

Àos profissionais de educação física, a chave para o sucesso parece ser a prescrição individualizada, a exploração da variabilidade de exercícios, a consideração de elementos biomecânicos e anatômicos, fundamentados na aplicação de uma periodização amparada em princípios científicos do treinamento e preparação física.

Agradecimentos

O autor, André Ribeiro Mendes, expressa sua profunda gratidão ao seu orientador acadêmico, Professor Julimar, por sua inestimável orientação, mentoria e apoio contínuo ao longo da jornada de graduação e durante a execução deste projeto. Os agradecimentos são estendidos a todos os professores do curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal por suas excelentes instruções e contribuições para sua formação. O autor também agradece a sua mãe por seu amor incondicional e apoio pessoal duradouro, e a Deus por todas as bênçãos.

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento recebido para a pesquisa.

Referências

- Alraddadi, A. S. (2024). The morphometric parameters of the biceps brachii: Cadaveric study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 46, 463–472. <https://doi.org/10.1007/s00276-024-03328-7pubmed.ncbi.nlm.nih>
- Coratella, G., Beato, M., Tarperi, C., de Candia, M., & Schena, F. (2023). Biceps brachii and brachioradialis excitation in biceps curl exercise: Different handgrips, different synergy. *Sports*, 11(3), 64. <https://doi.org/10.3390/sports11030064pmc.ncbi.nlm.nih+2>
- Ferreira, L. M., Silva, D. C., Pereira, A. L., & Souza, R. F. (2024). The influence of range of motion on the functional and structural capacity of the triceps brachii: An experimental study with electromyography. *AIMS Biophysics*, 11(4), 445–454. <https://doi.org/10.3934/biophy.2024024aimspress+2>

- Jacobsen, A. (2009). *Análise descritiva do torque de resistência externo em diferentes exercícios de extensão de cotovelo* (Trabalho de conclusão de curso de graduação em Educação Física). Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Joshi, S. D., Joshi, S. S., & Athavale, S. A. (2014). Some details of morphology of biceps brachii and its functional relevance. *Journal of the Anatomical Society of India*, 63(1), 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.jasi.2014.03.001pubmed.ncbi.nlm.nih>
- Landin, D., & Thompson, M. (2011). The shoulder extension function of the triceps brachii. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(1), 161–165.
- Madsen, M., Marx, R. G., Millett, P. J., Rodeo, S. A., Williams, R. J., & Hannafin, J. A. (2006). Surgical anatomy of the triceps brachii tendon: Anatomical study and clinical correlation. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(11), 1839–1843.
- Maeo, S., Yoshikawa, M., Iwanuma, S., Takahashi, T., Kanehisa, H., & Kawakami, Y. (2023). Triceps brachii hypertrophy is substantially greater after elbow extension training performed in the overhead versus neutral arm position. *European Journal of Sport Science*, 23(7), 1240–1250. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2100279>
- Marcolin, G., Veicsteinas, A., Reggiani, C., & Dal Pupo, J. (2018). Differences in electromyographic activity of biceps brachii and brachioradialis while performing three variants of curl. *PeerJ*, 6, e5165. <https://doi.org/10.7717/peerj.5165>
- Marques, K. do V., Lima, P. O., & colaboradores. (2007). Estudo eletromiográfico do músculo bíceps do braço, extensor e flexor ulnar do carpo nas fases concêntrica e excêntrica de flexão do antebraço. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 6, 303–310.
- Mendes, R. G., & Oliveira, J. E. C. de. (2015). O tríceps corda. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 20, 1–8.
- Morales, P. J. C., & colaboradores. (2023). Diferentes pegadas no exercício de tríceps polia alta: Um estudo eletromiográfico. *FIEP Bulletin*, 93(Edição Especial), 192–201. <https://doi.org/10.16887/93.a1.20>

- Oliveira, L. F., Matta, T. T., Alves, D. S., Garcia, M. A. C., & Vieira, T. M. M. (2009). Effect of the shoulder position on the biceps brachii EMG in different dumbbell curls. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 24–29. [pmc.ncbi.nlm.nih+1](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19481411/)
- Salmons, S. (1995). Muscle. In P. L. Williams, L. H. Bannister, M. M. Berry, P. Collins, M. Dyson, J. E. Dussek, & M. W. J. Ferguson (Eds.), *Gray's anatomy* (pp. 737–900). Churchill Livingstone.
- 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.
- Teixeira-Salmela, L. F., & Monteiro, C. M. de S. (2001). Papel do músculo bíceps braquial na estabilização da articulação glenoumeral: Revisão anatômico-funcional e implicações clínicas. *Revista Fisioterapia Universidade de São Paulo*, 8(1), 19–29.