

# USO NÃO TERAPÊUTICO DE INSULINA NO FISICULTURISMO: FUNDAMENTAÇÃO ANABÓLICA, RISCOS CLÍNICOS E LACUNAS NAS EVIDÊNCIAS

NON-THERAPEUTIC INSULIN USE IN BODYBUILDING: ANABOLIC  
RATIONALE, CLINICAL RISKS, AND EVIDENCE GAPS

Ciências da Saúde • 02/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/780385192](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780385192)

Lucas Caseri Câmara<sup>1</sup>

Matheus Hissa Lourenço Ferreira<sup>2</sup>

## RESUMO

A insulina é um hormônio metabólico central, com ações anabólicas e anticatabólicas bem estabelecidas no músculo esquelético e no metabolismo sistêmico de nutrientes. No fisiculturismo, essas propriedades fisiológicas têm sido extrapoladas para o uso não terapêutico, geralmente com o objetivo de otimizar a captação de nutrientes, o armazenamento de glicogênio, a recuperação e a hipertrofia muscular. No entanto, as evidências que sustentam a insulina exógena como agente efetivo para promover hipertrofia em indivíduos saudáveis treinados em exercícios resistidos permanecem limitadas e indiretas. A maior parte dos dados disponíveis deriva de estudos mecanísticos, relatos e séries de casos, pesquisas qualitativas e estudos observacionais conduzidos em populações frequentemente expostas a esteroides anabólico-androgênicos, hormônio do crescimento e outras substâncias utilizadas para fins estéticos e de desempenho. Em contraste, a hipoglicemia grave constitui uma complicação aguda documentada do uso não terapêutico de insulina, podendo evoluir para confusão mental, convulsões, coma ou morte. Esta perspectiva clínica discute a fundamentação anabólica atribuída ao uso não terapêutico de insulina no fisiculturismo, a lacuna entre plausibilidade biológica e evidências clínicas disponíveis, bem como os principais riscos associados a essa prática. O uso não terapêutico de insulina deve ser reconhecido como uma forma clinicamente relevante, embora ainda pouco discutida, de uso de substâncias para fins estéticos e de desempenho, demandando vigilância clínica, rastreamento não estigmatizante e estratégias educativas orientadas à redução de riscos.

**Palavras-chave:** Fisiculturismo; Insulina; Hipoglicemia.

## **ABSTRACT**

Insulin is a central metabolic hormone with well-established anabolic and anti-catabolic actions in skeletal muscle and systemic nutrient metabolism. In bodybuilding, these physiological properties have been extrapolated to non-therapeutic use, generally with the aim of optimizing nutrient uptake, glycogen storage, recovery, and muscle hypertrophy. However, the evidence supporting exogenous insulin as an effective agent for promoting hypertrophy in healthy resistance-trained individuals remains limited and indirect. Most of the available evidence derives from mechanistic studies, case reports and case series, qualitative research, and observational studies conducted in populations frequently exposed to anabolic-androgenic steroids, growth hormone, and other substances used for aesthetic and performance enhancement. In contrast, severe hypoglycemia represents a documented acute complication of non-therapeutic insulin use and may progress to confusion, seizures, coma, or death. This clinical perspective discusses the anabolic rationale attributed to non-therapeutic insulin use in bodybuilding, the gap between biological plausibility and available clinical evidence, as well as the principal risks associated with this practice. Non-therapeutic insulin use should be recognized as a clinically relevant, though still underdiscussed, form of substance use for aesthetic and performance enhancement, requiring clinical vigilance, non-stigmatizing screening, and risk-reduction-oriented educational strategies.

**Keywords:** Bodybuilding; Fisiculturismo; Hypoglycemia.

## **1. INTRODUÇÃO**

O uso não médico de substâncias para aprimoramento da imagem e do desempenho no fisiculturismo não se restringe aos esteroides

anabólico-androgênicos. Evans e Lynch (2003) descreveram a insulina como uma substância de abuso no fisiculturismo, destacando seu uso fora das indicações terapêuticas e seu potencial para causar hipoglicemia grave (EVANS; LYNCH, 2003). Posteriormente, Ip *et al.* (2012) relataram uma série de casos envolvendo 41 usuários de insulina no contexto da musculação, reforçando que seu uso não terapêutico ocorre entre indivíduos treinados em força e não se restringe a relatos anedóticos isolados (IP *et al.*, 2012). Estudos observacionais e pesquisas também indicam que a insulina é incorporada a regimes mais amplos de aprimoramento físico, frequentemente em associação com esteroides anabólico-androgênicos e hormônio do crescimento (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS, 2006).

O uso combinado de hormônio do crescimento, IGF-I e insulina com finalidades anabólicas tem sido descrito e discutido na literatura sob perspectivas farmacológicas e antidoping, sustentando a interpretação de que o uso indevido de insulina se insere em um contexto mais amplo de estratégias de aprimoramento hormonal, e não como uma intervenção isolada (ANDERSON; TAMAYOSE; GARCIA, 2018).

A justificativa para o uso da insulina nesse contexto baseia-se em seus efeitos fisiológicos sobre a captação de glicose, o armazenamento de substratos energéticos, o metabolismo de aminoácidos e o turnover proteico muscular. Em músculo esquelético humano, demonstrou-se que a hiperinsulinemia fisiológica pode modular tanto a síntese quanto a degradação de proteínas musculares (GELFAND; BARRETT, 1987). Outros estudos sugerem que os efeitos da insulina sobre a síntese proteica muscular dependem da disponibilidade de aminoácidos e das alterações no

fluxo sanguíneo muscular mediadas por esse hormônio (FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010). No âmbito do fisiculturismo, esses mecanismos são frequentemente interpretados como evidência de que a insulina exógena poderia promover diretamente a hipertrofia muscular; contudo, essa interpretação extrapola a robustez das evidências clínicas atualmente disponíveis em indivíduos saudáveis treinados em exercícios resistidos (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010).

Diante desse contexto, o uso não médico de insulina no fisiculturismo deve ser analisado criticamente sob uma perspectiva clínica. Essa discussão se organiza em três eixos inter-relacionados: a fundamentação anabólica, a discrepância entre plausibilidade biológica e comprovação clínica, e os riscos clínicos associados a essa prática. Embora exista plausibilidade biológica para seu uso, faltam evidências robustas de benefício, ao passo que a hipoglicemia grave permanece como um risco documentado e potencialmente fatal (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar criticamente o uso não médico de insulina no contexto do fisiculturismo, com foco em sua fundamentação fisiológica, na discrepância entre plausibilidade biológica e evidências clínicas disponíveis, bem como nos riscos clínicos associados a essa prática.

## **2. METODOLOGIA**

O presente estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura com foco na perspectiva clínica, elaborada com o objetivo de discutir criticamente o uso não médico de insulina no contexto do

fisiculturismo, com ênfase em sua fundamentação fisiológica, na plausibilidade biológica de seus supostos efeitos anabólicos, nas limitações das evidências clínicas disponíveis e nos riscos associados a essa prática.

A escolha pela revisão narrativa justifica-se pela natureza exploratória e interpretativa do tema, que envolve a integração de diferentes tipos de evidência, incluindo estudos mecanísticos, relatos e séries de casos, pesquisas qualitativas, estudos observacionais e literatura de caráter clínico e farmacológico. Diferentemente das revisões sistemáticas, revisões narrativas são particularmente úteis para contextualizar temas complexos, emergentes ou heterogêneos, permitindo síntese crítica e discussão conceitual mais ampla (BAETHGE; GOLDBECK-WOOD; MERTENS, 2019).

A identificação da literatura foi conduzida de forma não sistemática, com buscas direcionadas em bases bibliográficas relevantes, incluindo PubMed/MEDLINE, utilizando combinações de descritores e termos livres relacionados a insulín, bodybuilding, image and performance enhancing drugs, hypoglycemia, anabolic agents e termos correlatos. Também foram consideradas referências relevantes identificadas manualmente a partir dos estudos incluídos.

Foram priorizadas publicações que abordassem: (1) mecanismos fisiológicos da ação da insulina no músculo esquelético; (2) relatos de uso não terapêutico de insulina em praticantes de musculação ou fisiculturismo; (3) evidências sobre riscos clínicos associados, especialmente hipoglicemia; e (4) discussões farmacológicas, toxicológicas ou antidoping relacionadas ao uso de insulina para aprimoramento da imagem e do desempenho.

A seleção e interpretação dos estudos foram orientadas pelo julgamento crítico dos autores, com organização temática da discussão nos seguintes eixos: fundamentação anabólica, plausibilidade biológica versus comprovação clínica, riscos clínicos e implicações para a prática em saúde.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1. Fundamentação Fisiológica da Insulina Como Hormônio Anabólico**

A insulina é um importante regulador do metabolismo pós-prandial, com efeitos bem estabelecidos sobre o metabolismo da glicose e o armazenamento de substratos energéticos no músculo esquelético e no tecido adiposo (DIMITRIADIS *et al.*, 2011). No músculo esquelético humano, demonstrou-se que a hiperinsulinemia fisiológica influencia o *turnover* proteico, incluindo a supressão da degradação proteica e a modulação da síntese proteica em condições experimentais (BIOLO; DECLAN FLEMING; WOLFE, 1995; GELFAND; BARRETT, 1987). Esses achados sustentam a classificação da insulina como um hormônio anabólico e anticatabólico, mas não estabelecem que a administração exógena de insulina produza hipertrofia clinicamente relevante em fisiculturistas saudáveis (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010).

Uma distinção fundamental consiste no fato de que o efeito anabólico líquido da insulina no músculo esquelético parece depender, em grande parte, da supressão da proteólise. Gelfand e Barrett (1987) demonstram que a hiperinsulinemia fisiológica modula a síntese e a degradação de proteínas no músculo esquelético humano, corroborando seu efeito sobre o *turnover*

proteico (GELFAND; BARRETT, 1987). Biolo, Fleming e Wolfe (1995) relatam que a hiperinsulinemia fisiológica estimula a síntese proteica e aumenta o transporte de aminoácidos selecionados no músculo esquelético humano (BIOLO; DECLAN FLEMING; WOLFE, 1995). No entanto, Fujita *et al.* (2006) demonstram que o efeito da insulina sobre a síntese proteica muscular é modulado pela disponibilidade de aminoácidos e por alterações no fluxo sanguíneo muscular, indicando que sua ação anabólica depende do contexto fisiológico (FUJITA *et al.*, 2006). Timmerman *et al.* (2010) sugerem ainda que a insulina pode estimular a síntese proteica muscular por um mecanismo indireto envolvendo vasodilatação dependente do endotélio e ativação da via mTORC1 (TIMMERMAN *et al.*, 2010).

Essa distinção é particularmente relevante porque, no contexto do fisiculturismo, a insulina é frequentemente retratada de forma simplificada como um hormônio diretamente promotor da hipertrofia muscular ou como um simples facilitador do transporte de nutrientes. Do ponto de vista mecanístico, essa interpretação encontra alguma plausibilidade, uma vez que a insulina favorece o armazenamento de nutrientes e participa da regulação do metabolismo proteico (BIOLO; DECLAN FLEMING; WOLFE, 1995; DIMITRIADIS *et al.*, 2011; GELFAND; BARRETT, 1987). Contudo, a hipertrofia do músculo esquelético em indivíduos treinados resulta da interação entre múltiplos fatores, incluindo o estímulo do treinamento resistido, a ingestão energética, a disponibilidade de aminoácidos, a sinalização androgênica, a recuperação e a variabilidade individual de resposta (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010).

### **3.2. Uso Indevido de Insulina na Prática do Fisiculturismo**

No fisiculturismo, a insulina raramente é descrita como um agente utilizado de forma isolada. Evans e Lynch (2003) caracterizaram a insulina como uma substância utilizada fora de indicações terapêuticas no contexto do fisiculturismo, destacando seus potenciais riscos clínicos (EVANS; LYNCH, 2003). Posteriormente, Ip *et al.* (2012) descreveram 41 usuários dessa substância no contexto da musculação, demonstrando que seu uso por indivíduos não diabéticos ocorre entre praticantes de treinamento de força (IP *et al.*, 2012). Além disso, Parkinson e Evans (2006) documentaram padrões de uso de esteroides anabólico-androgênicos entre 500 usuários, ilustrando o contexto mais amplo de práticas de aprimoramento físico, no qual agentes hormonais adicionais, como insulina e hormônio do crescimento, podem ser incorporados (PARKINSON; EVANS, 2006).

Essa prática está frequentemente associada à polifarmácia. Di Girolamo *et al.* (2024) avaliaram as consequências metabólicas do uso concomitante de esteroides anabólicos, insulina e hormônio do crescimento em fisiculturistas recreacionais, reforçando que essa substância geralmente é empregada em combinação com outros agentes hormonais (DI GIROLAMO *et al.*, 2024). Esse aspecto é metodologicamente relevante, uma vez que alterações observadas na massa muscular, na composição corporal ou no desempenho não podem ser atribuídas com segurança à insulina quando esteroides anabólico-androgênicos, hormônio do crescimento, dieta e treinamento constituem exposições concomitantes (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS, 2006).

A insulina é frequentemente utilizada em associação com a ingestão de carboidratos, com o objetivo de reduzir o risco de hipoglicemia e potencializar o armazenamento de nutrientes (EVANS; LYNCH, 2003;

IP *et al.*, 2012). Contudo, tais estratégias derivam predominantemente de conhecimentos informais compartilhados entre praticantes, e não de evidências provenientes de estudos controlados conduzidos em indivíduos saudáveis treinados em exercícios resistidos (EVANS; LYNCH, 2003; IP *et al.*, 2012). Piatkowski e Cox (2024) demonstraram que usuários podem reconhecer a insulina como uma substância perigosa, mas ainda assim justificar seu uso com base em conhecimentos compartilhados entre pares, experimentação empírica e percepções de expertise no contexto das comunidades de substâncias para otimização da composição corporal e do desempenho (PIATKOWSKI; COX, 2024).

Esse cenário configura um paradoxo clinicamente relevante. Embora alguns usuários reconheçam que a insulina pode representar riscos significativos, muitos acreditam que estratégias como o controle do momento de administração, a ingestão de carboidratos, a familiaridade com a dosagem ou a orientação de indivíduos mais experientes tornam essa prática manejável (PIATKOWSKI; COX, 2024). Contudo, essa percepção pode ser equivocada, uma vez que fatores como a farmacocinética da insulina, o exercício físico, a ingestão alimentar, o consumo de álcool, o uso concomitante de outras substâncias e a variabilidade individual podem modificar substancialmente o risco de hipoglicemia (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012).

### **3.3. Plausibilidade Biológica Versus Comprovação Clínica**

As evidências que sustentam a insulina como um hormônio fisiologicamente anabólico são mais consistentes do que aquelas que respaldam sua utilização não terapêutica como uma intervenção eficaz no fisiculturismo. Estudos mecanísticos

demonstram que esse hormônio pode regular o *turnover* proteico, o transporte de aminoácidos, a captação de glicose e o fluxo sanguíneo muscular em condições experimentais controladas (BIOLO; DECLAN FLEMING; WOLFE, 1995; DIMITRIADIS *et al.*, 2011; FUJITA *et al.*, 2006; GELFAND; BARRETT, 1987; TIMMERMAN *et al.*, 2010). Embora esses achados sejam valiosos para a compreensão da fisiologia muscular, não estabelecem que a administração exógena de insulina promova ganhos em hipertrofia, força ou desfechos estéticos em indivíduos saudáveis treinados (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010).

A literatura disponível em populações relacionadas ao fisiculturismo não foi concebida para demonstrar eficácia. Relatos e séries de casos permitem identificar padrões de uso e eventos adversos, mas não possibilitam determinar se a insulina promove ganhos superiores em hipertrofia muscular (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012). Estudos descritivos e qualitativos contribuem para a compreensão das motivações que levam indivíduos a recorrer à insulina, bem como de suas percepções sobre os riscos, mas não permitem estabelecer um perfil favorável de risco-benefício (PARKINSON; EVANS, 2006; PIATKOWSKI; COX, 2024). Além disso, estudos observacionais conduzidos com fisiculturistas recreacionais apresentam limitações metodológicas importantes decorrentes da polifarmácia, uma vez que a insulina frequentemente é utilizada em associação com esteroides anabólico-androgênicos e hormônio do crescimento (DI GIROLAMO *et al.*, 2024).

Portanto, a literatura sugere uma interpretação cautelosa. O uso indevido de insulina apresenta uma fundamentação anabólica biologicamente plausível, mas faltam evidências robustas que demonstrem benefício hipertrófico clinicamente relevante e seguro

em indivíduos saudáveis treinados em exercícios resistidos (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010). Isso não comprova a ausência de efeito, mas indica que as evidências atualmente disponíveis permanecem insuficientes para justificar uma prática associada a complicações imediatas e potencialmente fatais (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012).

### **3.4. Riscos Clínicos**

O risco agudo mais importante associado ao uso indevido de insulina é a hipoglicemia. Evans e Lynch (2003) descreveram o abuso de insulina no fisiculturismo e destacaram a hipoglicemia grave como um dos principais perigos dessa prática (EVANS; LYNCH, 2003). Posteriormente, Ip *et al.* (2012) relataram 41 usuários no contexto da musculação, reforçando que a utilização não terapêutica dessa substância não se limita a relatos anedóticos isolados. (IP *et al.*, 2012). De forma complementar, Heidet *et al.* (2019) descreveram um caso de hipoglicemia grave decorrente do uso oculto de insulina em um fisiculturista, ilustrando a relevância clínica e emergencial dessa prática (HEIDET *et al.*, 2019).

A hipoglicemia pode evoluir de sintomas adrenérgicos iniciais para neuroglicopenia, alteração do nível de consciência, convulsões, coma e morte (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019). Esse risco é particularmente preocupante em indivíduos não diabéticos que utilizam insulina sem supervisão médica, uma vez que fatores como dose administrada, sincronização com refeições, carga de treinamento e reconhecimento precoce dos sintomas podem variar consideravelmente (EVANS; LYNCH, 2003; IP *et al.*, 2012). Além disso, o risco pode ser potencializado por práticas frequentemente

associadas à preparação competitiva, como restrição alimentar, desidratação, exercício físico intenso e uso concomitante de outras substâncias para fins de aprimoramento do desempenho (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS, 2006).

As potenciais consequências crônicas do uso não terapêutico de insulina permanecem menos bem caracterizadas do que seus efeitos agudos, particularmente a hipoglicemia. Di Girolamo *et al.* (2024) descreveram alterações metabólicas em fisiculturistas recreacionais expostos ao uso concomitante de esteroides anabólicos, insulina e hormônio do crescimento, incluindo achados relevantes para o monitoramento metabólico e a interpretação em contextos antidoping (DI GIROLAMO *et al.*, 2024). Entretanto, a atribuição causal específica à insulina permanece limitada, uma vez que esses indivíduos frequentemente estão expostos simultaneamente a múltiplas substâncias e a práticas associadas a demandas fisiológicas extremas relacionadas ao estilo de vida e à preparação física (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS, 2006).

### **3.5. Implicações Clínicas**

Os profissionais de saúde devem reconhecer que episódios de hipoglicemia inexplicada em indivíduos musculosos, praticantes de treinamento de força e sem diagnóstico de diabetes podem refletir uso não terapêutico não declarado de insulina (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012). Essa possibilidade torna-se particularmente relevante quando o paciente relata prática de fisiculturismo, uso de esteroides anabólico-androgênicos, hormônio do crescimento ou outras substâncias utilizadas para fins estéticos e de desempenho (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS,

2006). Considerando que a comunicação dessa prática pelo paciente pode ser limitada por estigma, receio de julgamento ou potenciais repercussões esportivas, a anamnese deve incluir questionamentos diretos, porém não estigmatizantes, sempre orientados pela segurança do paciente (PIATKOWSKI; COX, 2024).

Uma abordagem clínica orientada à redução de danos não implica endosso ao uso não terapêutico de insulina. Essa perspectiva reconhece que alguns indivíduos já se envolvem nessa prática e podem buscar atendimento em saúde apenas após a ocorrência de eventos adversos (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019; IP *et al.*, 2012). Nesse contexto, a educação em saúde deve enfatizar que a insulina difere de muitas outras substâncias utilizadas para fins estéticos e de desempenho por apresentar risco imediato de hipoglicemia grave (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019). Além disso, a ausência de evidências robustas que demonstrem benefício hipertrófico clinicamente relevante limita a sustentação de justificativas para sua utilização não médica (ABDULLA *et al.*, 2016; FUJITA *et al.*, 2006; TIMMERMAN *et al.*, 2010).

### **3.6. Perspectivas Futuras**

São necessárias pesquisas adicionais para melhor caracterizar a prevalência, as motivações, os padrões de uso e os desfechos adversos associados ao uso não terapêutico de insulina no fisiculturismo. Ensaio clínico randomizado destinados a avaliar a administração não médica de insulina com fins hipertróficos em indivíduos saudáveis levantariam preocupações éticas substanciais, especialmente diante do risco de hipoglicemia grave (EVANS; LYNCH, 2003; HEIDET *et al.*, 2019). Nesse contexto, abordagens metodologicamente mais viáveis incluem estudos observacionais,

questionários anônimos, pesquisas qualitativas, vigilância toxicológica e séries de casos em serviços de emergência, com documentação cuidadosa do uso concomitante de esteroides anabólico-androgênicos, hormônio do crescimento, hormônios tireoidianos, estimulantes, diuréticos e práticas alimentares (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; IP *et al.*, 2012; PARKINSON; EVANS, 2006; PIATKOWSKI; COX, 2024).

Estudos futuros devem evitar inferências causais simplificadas. Considerando que o uso não terapêutico de insulina frequentemente ocorre em contexto de polifarmácia, alterações na composição corporal e anormalidades metabólicas não devem ser atribuídas exclusivamente a essa substância sem adequada caracterização das exposições concomitantes (DI GIROLAMO *et al.*, 2024; PARKINSON; EVANS, 2006). Além disso, é fundamental investigar como os indivíduos compreendem os riscos e de que maneira protocolos informais de uso são disseminados, uma vez que a percepção de expertise parece desempenhar papel relevante na normalização dessa prática em comunidades voltadas ao uso de substâncias para fins estéticos e de desempenho (PIATKOWSKI; COX, 2024).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso não terapêutico de insulina no fisiculturismo representa uma prática de elevado risco, sustentada mais por plausibilidade biológica do que por evidências clínicas robustas de benefício hipertrófico. Seu reconhecimento como uma forma de uso de substâncias para fins estéticos e de desempenho reforça a importância da vigilância clínica, do rastreamento não

estigmatizante e de estratégias educativas orientadas à redução de riscos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLA, Haitham *et al.* Role of insulin in the regulation of human skeletal muscle protein synthesis and breakdown: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, v. 59, n. 1, p. 44–55, 24 jan. 2016. DOI: 10.1007/s00125-015-3751-0.

ANDERSON, Lindsey J.; TAMAYOSE, Jamie M.; GARCIA, Jose M. Use of growth hormone, IGF-I, and insulin for anabolic purpose: Pharmacological basis, methods of detection, and adverse effects. *Molecular and Cellular Endocrinology*, v. 464, p. 65–74, mar. 2018. DOI: 10.1016/j.mce.2017.06.010.

BAETHGE, C.; GOLDBECK-WOOD, S.; MERTENS, S. SANRA: a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, v. 4, n. 5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>.

BIOLO, G; DECLAN FLEMING, R Y; WOLFE, R R. Physiologic hyperinsulinemia stimulates protein synthesis and enhances transport of selected amino acids in human skeletal muscle. *Journal of Clinical Investigation*, v. 95, n. 2, p. 811–819, 1 fev. 1995. DOI: 10.1172/JC1117731.

DI GIROLAMO, Filippo Giorgio *et al.* Metabolic Consequences of Anabolic Steroids, Insulin, and Growth Hormone Abuse in Recreational Bodybuilders: Implications for the World Anti-Doping Agency Passport. *Sports Medicine - Open*, v. 10, n. 1, p. 28, 27 mar. 2024. DOI: 10.1186/s40798-024-00697-6.

DIMITRIADIS, George *et al.* Insulin effects in muscle and adipose tissue. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 93, p. S52–S59, ago. 2011. DOI: 10.1016/S0168-8227(11)70014-6.

EVANS, P J; LYNCH, R M. Insulin as a drug of abuse in body building. *British Journal of Sports Medicine*, v. 37, n. 4, p. 356–357, ago. 2003. DOI: 10.1136/bjism.37.4.356.

FUJITA, Satoshi *et al.* Effect of insulin on human skeletal muscle protein synthesis is modulated by insulin-induced changes in muscle blood flow and amino acid availability. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, v. 291, n. 4, p. E745–E754, out. 2006. DOI: 10.1152/ajpendo.00271.2005.

GELFAND, R A; BARRETT, E J. Effect of physiologic hyperinsulinemia on skeletal muscle protein synthesis and breakdown in man. *Journal of Clinical Investigation*, v. 80, n. 1, p. 1–6, 1 jul. 1987. DOI: 10.1172/JCI113033.

HEIDET, Matthieu *et al.* Severe Hypoglycemia Due to Cryptic Insulin Use in a Bodybuilder. *The Journal of Emergency Medicine*, v. 56, n. 3, p. 279–281, mar. 2019. DOI: 10.1016/j.jemermed.2018.10.030.

IP, Eric J. *et al.* Weightlifting's Risky New Trend. *Current Sports Medicine Reports*, v. 11, n. 4, p. 176–179, 2012. DOI: 10.1249/JSR.0b013e31825da97f.

PARKINSON, Andrew B.; EVANS, Nick A. Anabolic Androgenic Steroids. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 38, n. 4, p. 644–651, abr. 2006. DOI: 10.1249/01.mss.0000210194.56834.5d.

PIATKOWSKI, Timothy; COX, Luke Thomas Joseph. 'Insulin is super dangerous if you don't know what you're doing': Situating the risks of insulin within the image and performance enhancing drug community. *Drug and Alcohol Review*, v. 43, n. 7, p. 1976–1984, 25 nov. 2024. DOI: 10.1111/dar.13857.

TIMMERMAN, Kyle L. *et al.* Insulin Stimulates Human Skeletal Muscle Protein Synthesis via an Indirect Mechanism Involving Endothelial-Dependent Vasodilation and Mammalian Target of Rapamycin Complex 1 Signaling. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 95, n. 8, p. 3848–3857, 1 ago. 2010. DOI: 10.1210/jc.2009-2696.

---

<sup>1</sup> Médico, especialista em Medicina Física e Reabilitação e em Medicina do Exercício e do Esporte. Presidente do Colégio Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)