

Artigo de Revisão

Fitormônios Esteroidais: Uma Revisão

Steroid Phytohormones: A Review

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i1.7810>

Thaís Couto dos Passos¹ ORCID: 0000-0002-1936-5187, Tátilla Putumujú Santana Mendes^{1*} ORCID: 0000-0002-5771-0818, Pâmala Évelin Pires Cedro¹ ORCID: 0000-0002-2882-1140, Alana Caise dos Anjos Miranda² ORCID: 0000-0001-6915-5869, Gildomar Lima Valasques Júnior¹ ORCID: 0000-0002-2877-5313, Danyo Maia Lima¹ ORCID: 0000-0003-0593-6927

RESUMO

Objetivo: Buscar evidências científicas que corroborem o uso dos fitoterápicos *Tribulus terrestris*, *Lepidium meyenii* (maca peruana), *Eurycoma* (long jack), *Commelinaceae* (cyanotis vaga), *Ajuga* (turkesterone), *Mucuna pruriens* e *Epimedium icariin* verificando ação anabolizante e atestando seus riscos e benefícios. **Materiais e Métodos:** Revisão integrativa, utilizando o método PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análise), em que foram buscados nas bases de dados estudos clínicos em “*in vitro*” e “*in vivo*”, em animais e humanos nos quais foram utilizados fitoterápicos relacionados aos seus efeitos anabolizantes. **Resultados e discussão:** Através das informações obtidas, observou-se que os fitoterápicos: *Tribulus terrestris* e *Epimedium icariin* relacionam-se ao aumento dos níveis de testosterona apenas em animais enquanto os fitoterápicos *Eurycoma* e *Mucuna pruriens* proporcionam efeito ergogênico positivo elevando os níveis de testosterona livre e força muscular tanto em humanos quanto em animais. Também houve aumento na libido, motilidade e qualidade de esperma, bem como outros efeitos benéficos à saúde relacionados aos demais fitoterápicos do estudo. **Conclusão:** Os fitoterápicos *Mucuna pruriens* e *Eurycoma longifolia* (long jack) obtiveram os melhores resultados no que diz respeito ao efeito ergogênico e testosterona sérica, ainda assim mais ensaios clínicos em humanos são necessários para comprovar sua completa incontestabilidade.

Palavras-chave: Fitoterápicos; Anabolizantes; Testosterona.

1 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié-BA, Brasil.

2 Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana-BA, Brasil.

*Autor Correspondente: Av. José Moreira Sobrinho, s/n – Jequezinho. Jequié – BA. CEP. 45205-490.

E-mail: tataimendes@hotmail.com

Submetido em: 07.10.2020

Aceito em: 17.05.2021

ABSTRACT

Objective: Search for scientific evidence to support the use of herbal medicines *Tribulus terrestris*, *Lepidium meyenii* (Peruvian Maca), *Eurycoma* (long jack), *Commelinaceae* (*cyanotis vaga*), *Ajuga* (turkesterone), *Mucuna pruriens* and *Epimedium icariin*, verifying its anabolic action and attesting to its risks and benefits. **Material and Methods:** Integrative review, using the PRISMA method (Main Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-analysis), in which “in vitro” and “in vivo” clinical studies in animals and humans were searched in the databases. which herbal medicines were used related to their anabolic effects. **Results and discussion:** Through the information obtained, it was observed that the herbal medicines: terrestrial *Tribulus* and *Epimedium icariin* are related to the increase in testosterone levels only in animals, while the herbal medicines *Eurycoma* and *Mucuna pruriens* provide a positive ergogenic effect, increasing the levels of free testosterone and muscle strength in both humans and animals. There was also an increase in libido, motility and sperm quality, as well as other beneficial health effects related to the other herbal medicines in the study. **Conclusion:** The herbal medicines *Mucuna pruriens* and *Eurycoma longifolia* (long jack) had the best results with regard to ergogenic effect and serum testosterone, yet more clinical trials in humans are needed to prove their complete incontestability.

Keywords: Herbal Medicines; Anabolics; Testosterone.

INTRODUÇÃO

O padrão de beleza atual, que preza por uma aparência cada vez mais difícil de alcançar, tem sido motivo de sacrifícios para jovens e adultos. Diversas são as maneiras para se reparar, modelar, diminuir ou aumentar proporções, com a finalidade de modificar a estética natural do próprio corpo. Como consequência, há um crescente aumento na distância entre o corpo real e o “exigido” pela sociedade¹. Assim, tem-se aumentado a insatisfação das pessoas com seu próprio corpo, levando-as ao consumo das chamadas “drogas da imagem corporal”, entre as quais se incluem os anabolizantes².

Esteroides Anabolizantes Androgênicos (EAAs) são substâncias artificiais ou naturais que produzem efeito semelhante à testosterona, utilizados para tratamentos em determinadas patologias, como déficit de crescimento³. Além dessa finalidade, a testosterona destaca ainda mais peculiaridades do sexo masculino, como maior produção de pelos no corpo, voz grossa e também crescimento da massa muscular⁴, sendo este o maior motivo para a utilização descontrolada dessas substâncias.

O uso indiscriminado dos EAAs está presente no contexto social, principalmente entre os jovens que buscam o sonhado “corpo perfeito”, de forma imediata. O uso destas substâncias com fins “recreativos” em doses muito maiores que a recomendação terapêutica podendo acarretar efeitos colaterais e graves problemas de saúde⁵, como ginecomastia, agressividade, aumento da pressão arterial, disfunções hepáticas e cardíacas^{6,7}.

Como alternativa a utilização de anabolizantes, muitos indivíduos buscam os suplementos fitoterápicos. Algumas espécies de plantas possuem substâncias naturais obtidas a partir das suas folhas, caules, sementes ou raízes, que possuem propriedades similares aos EAAs⁸, como: aprimorar performance atlética, entre elas resistência, força e indução da hipertrofia muscular^{8,9}.

Apesar da deficiência existente sobre estudos científicos que atestam a real eficácia dessas substâncias, há uma grande aceitação no mercado. Por se tratar de substâncias naturais, vendem a ideia de não possuírem efeitos colaterais tão agressivos¹⁰, o que leva a crescente adesão dos fitoterápicos hormonais tais como *Tribulus terrestris*, *Lepidium meyenii* (maca peruana)¹¹, *Eurycoma* (long jack)¹², *Comelinaceae* (*cyanotis vaga*), *Ajuga* (turkesterone)¹³, *Mucuna pruriens*¹⁴ e *Epimedium icariin*¹⁵.

O desejo pelo ideal físico imediato leva os praticantes de exercícios físicos a utilização exagerada dos EAAs, e os riscos do seu uso, conduzem os indivíduos a procurarem alternativas menos prejudiciais a sua saúde. Portanto, o presente trabalho tem como finalidade investigar, através

de estudos disponíveis na literatura, os benefícios e riscos associados a utilização dos fitoterápicos: *Tribulus terrestris*, *Lepidium meyenii* (maca peruana), *Eurycoma* (long jack), *Commelinaceae* (*Cyanotis vaga*), *Ajuga* (turkesterone), *Mucuna pruriens* e *Epimedium icariin*, associados à ação anabolizante em animais e humanos.

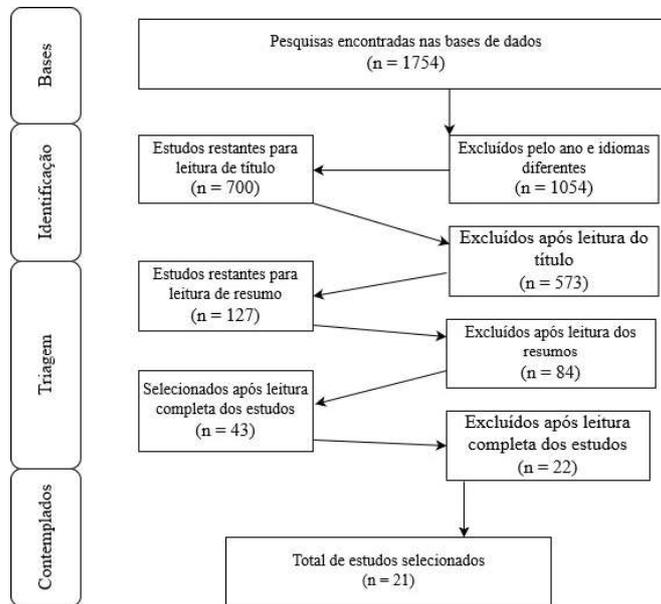
MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa, utilizando o modelo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análise)¹⁶ de acordo a Figura 1, em que foram buscadas evidências, nacionais e internacionais sobre o tema em bancos de dados como Pubmed, Medline, LILACS e SCIELO, além do site de buscas GoogleScholar, utilizado como filtro na busca por artigos sobre o tema que não estivessem indexados nas bases de dados supracitadas.

Para busca dos estudos nos bancos de dados foram empregadas as palavras-chave em português “fitoterápico, anabolizantes e testosterona”, e em inglês “phytoteraphy, anabolics e testosterone” juntamente com os descritores encontrados no site Descritores em Ciências da Saúde (DeSC) *Tribulus terrestris*, *Commelinaceae* (*Cyanotis vaga*), *Mucuna pruriens*, *Lepidium meyenii* (maca), *Ajuga* (turkesterone), *Eurycoma Longifolia ou Tongkat Ali* (long jack), *Epimedium*, separados pelos operadores booleanos “OR” e “AND”.

Foram incluídos os estudos que continham ensaios “*in vitro*” e “*in vivo*”, pré-clínicos em animais e clínicos em humanos, entre os anos de 2001 e 2019 de acordo com os idiomas: inglês, português ou espanhol, que estiverem de acordo ao tema proposto com suas palavras-chave e descritores. Artigos que não continham títulos e resumos de acordo com o padrão de busca foram excluídos, bem como os que não possuíam estudos de acordo ao tema proposto.

Figura 1. Fluxograma PRISMA para inclusão de estudos na revisão



RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia de busca proposta (Figura 1), após a triagem, foram selecionados 21 estudos que estão dispostos nas tabelas a seguir. Os estudos incluídos nesta revisão estão apresentados e descritos nas tabelas 1 (estudos com humanos) e 2 (estudos com animais). Para melhor visualização dos estudos avaliados, os achados encontrados foram divididos conforme os fitoterápicos hormonais, a população estudada, o tipo de intervenção e os resultados observados.

Tabela 1. Estudos com humanos, selecionados após os critérios de inclusão e elegibilidade.

Autor	n	População	Idade	GC	Intervenção	DD	Resultados
Pereira et al. (2018) Brasil	16	Praticantes de musculação	18 e 40 anos	S	750mg+1000mg de TT+M, por 30 dias.	1x dia.	Aumento de volume do sêmen e disposição física.
Rogerson et al. (2007) Austrália	22	Jogadores elite de Rugby.	-	S	400mg extrato seco de TT, por 5 semanas.	1x dia.	Sem mudanças significativas.
Neychev e Mitev (2005) Bulgária	21	Homens	20 a 36 anos	S	TT1 – 20mg/kg, por 4 semanas. TT2 – 10mg/kg, por 4 semanas.	3x dia.	Níveis de testosterona, LH e androstenediona sem aumento significativo.
Gupta et al. (2011) Índia	230	Homens com problema de fertilidade.	-	S	I, II e III- 5g semente pulverizada de MP, por 3 meses.	1x dia	Aumento dos níveis de FSH, LH, e testosterona, semelhante ao C.
Shukla et al. (2009) Índia	150	Homens inférteis	-	S	5g de pó de MP misturado ao leite, por 3 meses.	1x dia.	Melhora de motilidade, concentração de esperma e nível de Testosterona. Diminuição de LH e FSH comparados ao C.
Shukla et al. (2010) Índia	120	Homens inférteis sob estresse psicológico.	-	S	5g de pó de MP misturado ao leite, por 3 meses,	1x dia.	Nível de cortisol diminuiu e motilidade de esperma aumentou.
Katzenschlager et al. (2004) Reino Unido (UK)	8	Portadores de Parkinson	62,2 anos	S	C – Cápsula 200mg de LD/CD e 4 sachês placebo, por 8 dias. I – 2 sachês de MP (15g) e 2 placebo, e cápsula placebo, por 8 dias. II – 4 sachês de MP (30g) e capsula placebo, por 8 dias.	1x dia.	II teve 46 minutos de efeito benéfico a mais, em relação a C.
Zenico et al. (2009) Itália	50	Homens com disfunção erétil	-	S	I – Capsulas 1200mg de M em pó, por 12 semanas.	2x dia.	Melhora no desempenho sexual e físico. LH, FSH, T e prolactina sem diferença.
Brooks et al. (2008) Austrália	14	Mulheres na menopausa.		S	I – Sachês de 3,5g de M, por 12 semanas.	1x dia.	Sem diferença nos níveis hormonais, melhora na libido e efeito positivo no controle de ansiedade e depressão.

Autor	n	População	Idade	GC	Intervenção	DD	Resultados
Hamzah e Yusof (2003) Malásia	14	Homens	-	S	I – 100mg de extrato solúvel de EL em água, por 5 semanas.	1x dia.	Aumento de força e massa corporal.
Henkel et al. (2014) África do Sul	25	Homens e mulheres idosos		N	400mg extrato de EL, por 5 semanas.	1x dia.	Aumento da T total e livre, e força muscular em ambos os sexos.
Talbott et al. (2013) EUA	63	Homens e mulheres	-	S	I – 200mg de extrato aquoso de EL, por 4 semanas.	1x dia.	Diminuição de cortisol e aumento de T.
Ismail et al. (2012) Malásia	109	Homens	-	S	I – 300mg extrato aquoso de EL, por 12 semanas	1x dia.	Melhora função erétil, libido, volume sêmen e motilidade do esperma. Perda massa gorda.

Legenda: GC - Grupo controle; C- Controle; S- Sim; N- Não; DD – Dose diária; TT – *Tribulus terrestris*; M – Maca; EL- *Eurycoma longifolia*; MP- *Mucuna pruriens*; T - Testosterona; LH- Hormônio luteinizante; FSH- Hormônio folículo-estimulante; LD/CD- L-dopa/carbidopa.

Tabela 2. Estudos com animais, selecionados após os critérios de inclusão e elegibilidade.

Autor	N	População	Idade	GC	Intervenção	DD	Resultados
Gauthaman e Ganesan (2008) Singapura	5; 24; 80.	Primatas, coelhos e ratos	-	S	I – 7,5, 15 e 30mg/kg em 180min. II – 2,5, 5 e 10mg/kg em 8 semanas. III – 2,5, 5 e 10mg/kg em 8 semanas. IV – 10mg/kg testosterona, e 5mg/kg de TT.	1x dia.	Aumento de Testosterona e DHT após administração de TT dose-dependente.
Ghosian-moghaddam et al. (2013) Irã	48	Ratos machos	-	S	II – Alimentação 6,25% de TT, V.O, 28 dias. III – 70mg/mL de morfina, V.O, 28 dias. IV- 6,5% de TT + 70mg/mL de morfina, 28 dias.	1x dia.	Não aumento de testosterona e FSH. LH maior no grupo IV em relação ao controle.
Marque et al. (2014) Brasil	48	Ratos fêmeas	-	S	II – Simulado: 5mL/kg água destilada, 28 dias. III, IV e V – 3, 30, 300mg/kg extrato de TT, respectivamente, 28 dias. VI – 25mg/kg furosemida, 28 dias.	1xdia.	IV e V tiveram ganho de massa óssea em relação a II. V teve diminuição na excreção de Ca ²⁺ e aumento de DHEA.

Autor	N	População	Idade	GC	Intervenção	DD	Resultados
Ahmad, Zia-Ur-Rahman e Ali (2012) Paquistão	48	Ratos machos	-	S	I – 500mg/kg extrato etanólico MP, 7 e 14 dias. II – 500mg/kg extrato aquoso MP, 7 e 14 dias. III – 2,5mg/kg via s.c, 7 e 14 dias.	1x dia.	I teve maior ganho de peso em relação IV. I e II aumentaram testosterona em relação a IV, mas não a III.
Silva (2009) Brasil		Ratos machos	-	S	2 – AT: 36mg/kg de AT por 6 semanas. 3 – natação. 4 – natação + AT: 36mg/kg por 6 semanas.	1x dia.	Redução nível de colesterol total e triglicérides do grupo 4. Não houve redução do peso total.
Kutepova (2001) Uzbequistão		Ratos que receberam aloxano por 5 dias.	-	S	I – controle aloxano II – 5m/kg de extrato de AT, por 7 dias. III – 5mg/kd glibenclamida, por 7 dias.	1x dia.	II teve uma diminuição considerável da glicose, em relação ao grupo III.
Zang e Yang (2006) China	48	Ratos machos	-	S	C – injeção ciclosfofamida T – injeção testosterona, por 12 dias. ICA – administração 200mg de Epimedium icariin, por 12 dias.	1x dia.	Aumento de testosterona e BGP no grupo ICA, em relação ao grupo T. LH e FSH não tiveram diferença significativa.
Ding j. et al. (2016) China	192	Ratos machos e fêmeas	-	S	Machos divididos em 4 grupos (n=12) II – ICA 50mg/kg, por 21 dias III – ICA 100mg/kg, por 21 dias IV – ICA 200mg/kg, por 21 dias	1x dia.	Aumento de função sexual e melhora de esperma, nível de testosterona sérica e NO.

Legenda: GC - Grupo controle; C- Controle; S- Sim; N- Não DD – Dose diária; TT – *Tribulus terrestris*; M – Maca; EL- *Eurycoma longifolia*; MP- *Mucuna pruriens*; AT – *Ajuga turkestanica* ICA- Icariin; T - Testosterona; LH- Hormônio luteinizante; FSH- Hormônio folículo-estimulante; DHT- di-hidrotestosterona; BGP- Osteocalcina.

Tribulus terrestris

Tribulus Terrestris (TT) é uma planta dicotiledônea da família *Zygophyllaceae* e seus extratos obtidos das partes aéreas e frutas são utilizados desde a medicina antiga na Grécia, China e Índia, por conter especialidades principalmente diuréticas e afrodisíacas^{11,17}. Após meados da década de 80, o TT tem sido bastante utilizado no mercado *fitness* por fisiculturistas e amadores objetivando o aumento dos níveis séricos de testosterona podendo levar, conseqüentemente, à hipertrofia muscular^{11,17,18}.

Nos estudos realizados por Gauthaman e Ganesan¹⁹ e por Ghosian-Moghaddam et al.²⁰ que avaliavam a disfunção erétil, utilizando animais como ratos, coelhos e primatas, a TT proporcionou um aumento nos níveis de LH (Hormônio Luteinizante), testosterona e seus derivados. Entretanto, pesquisas feitas com humanos para avaliar a força muscular e composição corporal não tiveram resultados tão satisfatórios^{18, 21}.

No estudo liderado por Rogerson et al.¹⁸ na Austrália, com praticantes de esporte, os resultados mostram que não há grande eficácia do TT no aumento da massa e força muscular quando administrado sozinho. Durante um período de 5 semanas, 22 indivíduos foram divididos em dois grupos, através de um estudo randomizado, duplo-cego e controlado onde receberam doses de 450mg de TT em cápsula, enquanto o outro grupo recebeu a mesma quantidade de substância placebo. Após o tempo proposto pelo estudo, não foi observado efeito sobre ganho de massa muscular significativo nem aumento da força quando utilizado TT em relação ao grupo placebo.

Outro ensaio clínico duplo-cego e randomizado foi feito na Bulgária com 21 jovens, faixa etária de 20 a 26 anos e peso corporal entre 60 e 125Kg, que foram divididos em 3 grupos (n=7), no qual o primeiro grupo utilizou 10mg/kg de extrato de TT, o segundo 20mg/kg de extrato de TT, e o terceiro foi o grupo controle (placebo). A administração foi feita em três doses diárias durante quatro semanas. Também não foi identificado alteração dos níveis de testosterona séricos e seus derivados, nem dos níveis de LH21, corroborando com o estudo citado anteriormente.

Em estudos de revisão realizados por Kreider et al.²² e Quresh, Naughton e Petroczi¹⁷, os autores afirmaram que o uso de TT não foi eficaz para aumentar os níveis de testosterona em humanos.

Além do uso da planta para fins estéticos, um estudo liderado por Marques et al.²³ no Brasil, testou a eficácia do extrato de TT para sua utilização no tratamento terapêutico de perda óssea. O uso prolongado (28 dias) em ratos fêmeas demonstrou um efeito de proteção óssea através do aumento da densidade mineral óssea parcialmente atribuída a um aumento nos níveis séricos de Desidroepiandrosterona (DHEA) e um efeito poupador de Ca²⁺ do extrato padronizado de TT.

Mucuna pruriens

A *Mucuna pruriens* (MP) é uma planta da família *Fabaceae* originada principalmente da África, Caribe e também da Índia, e é bastante utilizada por conter propriedades afrodisíacas e ajudar contra os problemas de fertilidade. A literatura científica demonstra aumento dos níveis de testosterona e fertilidade com a utilização de MP em animais e humanos²⁴.

Na pesquisa liderada por Ahmad, Zia-Ur-Rahman e Ali²⁵ no Paquistão, foi avaliada a atividade similar à testosterona de sementes de MP e seus efeitos sobre metabólitos bioquímicos. Foram utilizados 48 ratos jovens divididos em 4 grupos iguais (n = 12), onde 2 grupos receberam 500mg/kg em forma de extrato aquoso ou etanólico de MP, o terceiro grupo recebeu uma dosagem de 2,5mg/kg de testosterona e o último grupo foi o controle. Posteriormente aos 14 dias de avaliação, foi observado que os ratos que receberam o extrato etanólico obtiveram maior aumento dos níveis séricos de testosterona e ganho de peso comparado aos grupos controle, se aproximando dos resultados obtidos dos ratos que receberam a injeção de testosterona, dado não observado nos ratos que receberam extrato aquoso da planta, sendo assim, o extrato etanólico feito com as sementes de MP podem apresentar atividade androgênica potencial.

Em um estudo realizado com 180 homens com problemas de fertilidade, subdivididos em três grupos. O primeiro subgrupo incluiu homens inférteis normozoospermicos (n = 60), o segundo homens oligozoospermicos (n = 60) e o terceiro subgrupo era composto de homens astenozoospermicos (n = 60). Foram administradas 5g por dia da semente pulverizada de MP, uma vez ao dia, durante 3 meses e comparados com um quarto grupo (controle) de 50 outros homens férteis. Foi verificado que após o período de análise os níveis de FSH e prolactina foram reduzidos, o que induziu à melhora na motilidade dos espermatozoides, e o LH e testosterona tiveram uma alta nos 3 subgrupos de indivíduos tratados, demonstrando ser eficaz para o reequilíbrio da fertilidade²⁶.

Outros dois estudos realizados por Shukla et al.^{27,28}, em que um observou a fertilidade masculina por ação da MP no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e o outro estudo relacionou o uso da MP à melhora da qualidade do sêmem em homens inférteis. Os resultados demonstraram que a utilização de MP aumentou os níveis de testosterona, LH, adrenalina e noradrenalina, e a reduziu FSH, prolactina e cortisol, melhorando a qualidade e motilidade dos sêmens desses indivíduos.

Apesar dos resultados anteriormente descritos demonstrarem melhora nos níveis da testosterona, não há estudos que comprovem a eficácia ergogênica da MP associada ao ganho de massa muscular em humanos, sendo necessária a realização de mais estudos²⁴.

Um ensaio clínico duplo-cego e randomizado, realizado com 8 pacientes portadores da Doença de Parkinson (DP), foi administrada a semente pulverizada de MP na dose de 30g por dia. O resultado demonstrou mais rápido início de ação e mais tempo sem aumento concomitante de discinesias quando comparada as preparações de L-dopa/carbidopa sintéticas convencionalmente comercializadas na indústria para o tratamento de longo prazo da DP²⁹. Este resultado mostra que a MP também possui efeito terapêutico na doença de Parkinson.

Lepidium meynenii

A Maca (M) é a raiz de uma planta peruana (*Lepidium meynenii*), originada na região andina entre cerca de 4000 a 4500m de altitude, da família *Brassicaceae*. Utilizada a mais de 2mil anos para tratar disfunção erétil, alterações de humor e hormonais, infertilidade, também possui propriedades afrodisíacas, como aumento da libido^{24,30,31}, e por estimular a produção hormonal, também estimularia a hipertrofia muscular^{11,32}.

Estudo duplo-cego, placebo-controle e randomizado, conduzido por Zenico et al.³³, avaliou durante 12 semanas a administração de 1,2g de M, duas vezes ao dia em homens com disfunção erétil. Os autores observaram apenas uma melhora no desempenho sexual, porém as quantidades séricas de testosterona total e livre, prolactina, LH e Hormônio folículo-estimulante (FSH) não apresentaram alterações significativas.

Um estudo, com mesmo delineamento experimental do anterior, foi realizado com mulheres na pós-menopausa para examinar a atividade estrogênica e androgênica da utilização de M. Foram administrados 3,5g/dia de M em pó ou de placebo por período também de 12 semanas. Os resultados não demonstraram nenhuma alteração nos níveis hormonais das participantes quanto à utilização da M³⁴.

Pereira et al.¹¹ realizaram uma pesquisa de campo com 16 praticantes de atividade física, entre 18 e 40 anos, divididos aleatoriamente em dois grupos (n=8), onde o primeiro (controle) recebeu cápsulas placebo e o segundo (Tribulus+Maca - TM), cápsulas de 750mg de extrato seco de *Tribulus terrestris* com 1000mg de maca por dia, durante 30 dias. Após o período de teste não foram observadas mudanças significativas nos parâmetros físicos dos participantes, mas 100% do grupo TM relatou melhora no desempenho físico, mostrando que a associação das duas substâncias pode diminuir a fadiga, uma vez que a maca possui vitaminas, minerais e aminoácidos, contribuindo para o efeito resultante, também foi relatada uma melhora na libido.

Eurycoma longifolia

Eurycoma longifolia (EL), também conhecida como Long Jack, é uma planta da família *Simaroubaceae*, proveniente do sudeste asiático e das florestas da Malásia. Bastante utilizada por apresentar atividades afrodisíacas, melhora do sistema imune, tratamento de várias patologias assim como também melhora da produção de testosterona³⁵.

Em estudo realizado por Hamzah e Yusof³⁶ na Malásia, foi analisado o consumo do extrato aquoso de EL com a dose 100mg, por 14 homens adultos submetidos a atividades físicas intensas por um período de 2 meses, divididos em dois grupos, onde um grupo recebia o extrato do fitoterápico e o outro grupo placebo. Após esse período, foi observado que 6,78% dos componentes do grupo teste aumentaram sua força muscular, e no grupo placebo houve o aumento de apenas 2,77%. Também foi observado, de maneira significativa, o aumento da circunferência do braço e da massa magra nos homens que receberam o extrato.

Em um estudo feito por Henkel et al.³⁷ na África do Sul, foi avaliada a utilização do Long Jack na dosagem de 400mg, administrados diariamente em um período de 5 semanas em 25 indivíduos praticantes de atividade física, homens e mulheres, com faixa etária entre 57 e 72 anos de idade. Como resultado, foi observado aumento nos níveis de testosterona livre, na força muscular e na taxa testosterona/cortisol, principalmente em mulheres. Isso provavelmente se deve aos níveis de globulina de ligação a hormônios sexuais (SHBG) que foram reduzidos pós-menopausa, aumentando assim a quantidade sérica de testosterona livre, e nos homens apenas é um “mantedor” dos níveis de testosterona³⁸.

Talbott et al.³⁹ nos EUA, em estudo duplo-cego e randomizado, avaliaram os hormônios do estresse (cortisol salivar e testosterona) em 63 indivíduos (31 mulheres e 32 homens) divididos em 2 grupos, durante 4 semanas. O extrato de Long jack (200mg/dia) melhorou consideravelmente os níveis hormonais (redução de 16% no cortisol e aumento de 37% na testosterona). Além disso, foi relatada melhora no estado de humor do grupo controle em relação ao placebo, mostrando que o Long jack tem uma potencial função antiestresse.

Em estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, foi avaliada a utilização de EL para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar sexual em homens. O tratamento com 300mg/dia de Long Jack durou 12 semanas em 109 homens de idade entre 30 e 55 anos. Os resultados obtidos demonstraram perda de gordura (em homens com sobrepeso), melhoria da ereção, maior motilidade dos espermatozoides e aumento da libido. Porém, não foi percebida a alteração dos níveis de testosterona⁴⁰, contrariando os resultados dos estudos anteriormente citados.

No estudo *in vitro* realizado por Tung et al.⁴¹ foram obtidos 9 quassinoides a partir de 500g do pó das raízes de Long jack, em que 2 quassinoides desses demonstraram potencial atividade antiproliferativa contra as linhagens celulares de câncer, inibindo o seu crescimento celular. Entretanto, são necessários mais estudos para comprovar seu real efeito antileucêmico.

Cyanotis vaga

Cyanotis vaga (CV) é uma planta da família *Commelinaceae* e tem como composto isolado a ecdisterona (β -ecdisterona). Esta substância, que também é encontrada em insetos, é estimulante do crescimento e bastante utilizada pelos praticantes de atividade física. Sua ação parece estar relacionada ao aumento da força muscular e hipertrofia, através da indução da síntese de proteínas, e manutenção do estado anabólico, aumentando a massa muscular e reduzindo gordura⁴².

Chen et al.⁴³ investigaram se a ecdisterona é capaz de exercer um efeito redutor da glicose nos hepatócitos ou estimular a secreção de insulina utilizando a linha celular HepG2. Os resultados revelaram que o composto ecdisterona diminuiu os níveis de açúcar no sangue, quando encontrados até o limite moderado, sem alterar os níveis de insulina presente, podendo ser promissor para o tratamento da diabetes tipo II.

Ajuġa turkestanica

O turkesterone é uma substância extraída da planta *Ajuġa turkestanica* (AT), erva originária da Ásia central, também faz parte dos ecdisteróides. Por possuir características estruturais semelhantes aos hormônios masculinos, tem sido bastante utilizado por atletas e praticantes de atividades físicas para aumento de massa magra e estimulação da produção de testosterona^{44, 45}.

Seu mecanismo de ação, ainda não bem elucidado, se dá pela síntese de proteínas, favorecendo a hipertrofia muscular. Estudo feito *in vitro* com fibras musculares mostrou que a síntese foi aumentada significativamente em relação ao grupo placebo, e quanto maior a quantidade administrada, maior sua efetividade, sendo o resultado dose dependente, até chegar a uma determinada quantidade em que a síntese proteica não era mais aumentada⁴⁴.

Em estudo realizado por Silva⁴⁶ com 29 ratos machos, subdivididos em quatro grupos: grupo 1 foi o controle (n=5); grupo 2 que recebeu extrato de AT (n=6); grupo 3 submetido ao exercício de natação (n=9); e grupo 4 que recebeu o extrato e foi submetido a prática esportiva (n=9). Foram realizadas administrações de 36mg/kg para os grupos teste (2 e 4) e solução salina para os demais (grupos 1 e 3), durante 6 semanas. Após esse período foi constatado que os grupos que receberam o extrato da AT não obtiveram diferença de peso e redução de massa corporal relevante em relação ao grupo controle, expondo a não efetividade ergogênica da substância.

Uma pesquisa realizada por Kutepova et al.⁴⁷ buscou avaliar a atividade hipoglicêmica do extrato de AT no modelo de hiperglicemia induzida por aloxana e diabetes em ratos machos. Os animais receberam a quantidade de 5mg/kg/dia de solução aquosa de AT durante 7 dias. Os resultados demonstraram que com a utilização do extrato de AT houve redução do índice glicêmico dos animais, podendo ser considerado promissor hipoglicemiante.

Entretanto, os estudos realizados com animais e humanos são escassos e inconclusivos para comprovar sua efetividade do turkesterone no ganho muscular, porém os estudos mostram uma potencial atividade hipoglicemiante^{46,47}.

Epimedium icariin

As plantas do gênero *Epimedium ssp.* são bastante utilizadas para tratar osteoporose, doenças cardiovasculares e também disfunção sexual na medicina chinesa¹⁵. O icariin é um dos seus metabólitos ativos isolados a partir das folhas da planta⁴⁸.

Estudo feito por Zhang e Yang⁴⁹ avaliou as propriedades miméticas de testosterona do icariin. Os experimentos foram realizados com 48 ratos machos subdivididos em 4 grupos (n=12): controle (C), modelo (M), icariin (ICA) e testosterona (T). Exceto grupo C, os demais grupos foram tratados com injeções de 20mg/kg/dia de ciclofosfamida, utilizado como inibidor das atividades testiculares e dos níveis de testosterona, durante 5 dias. A partir do sexto dia, nada foi administrado no grupo M, no grupo T foi administrado 5mg/dia de testosterona e no grupo ICA 200mg/kg/dia do flavonóide icariin durante mais 7 dias consecutivos. Os resultados demonstraram que o nível de testosterona no grupo ICA foi significativamente maior que o encontrado nos grupos C e M, mas não houve diferenças nos níveis de LH e FSH, revelando que o *E. icariin* têm uma possível ação no testículo.

No mesmo estudo também foram dosados osteocalcina (BGP) e atividade de fosfatase ácida resistente ao tartarato (strACP), observando aumento nos níveis séricos de BGP o que pode promover a formação óssea e diminuição nos níveis de strACP, levando a diminuição da reabsorção óssea. Logo, o uso do icariin também mostrou efeito positivo para a prevenção de problemas ósseos.

Ding et al.⁵⁰ realizaram um estudo com 48 camundongos machos e 144 fêmeas com a finalidade de investigar a função sexual quando administradas doses de icariin. Os machos foram divididos em 4 grupos (n=12) separados em: controle, II, III e IV, onde receberam dose salina, 10mg/kd/dia de icariin

via intragástrica, 100mg/kd/dia e 200mg/kd/dia respectivamente, durando um período de 21 dias. Após administração, foram colocados em uma gaiola com 3 fêmeas cada camundongo e observado os seus comportamentos sexuais. Conseqüentemente foram avaliados os parâmetros do grupo IV que mostraram melhorias na qualidade do esperma e na função sexual, aumento dos níveis séricos de testosterona, bem como do óxido nítrico, relacionados ao grupo controle. O grupo III obteve melhora pouco inferior ao grupo IV, e posteriormente o grupo II em relação ao grupo III, mostrando que os resultados são dose-dependente.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as evidências científicas avaliadas neste estudo ainda são escassas para a utilização de fitoterápicos com efeitos esteroides androgênicos, principalmente no Brasil. Neste sentido, há poucos estudos conclusivos que comprovem a efetividade desses fitoterápicos para o aumento de massa muscular decorrente da indução de produção de testosterona, visto que os resultados encontrados em animais foram mais significativos aos encontrados em humanos.

Contudo, a *Mucuna pruriens* e a *Eurycoma longifolia* foram as plantas que demonstraram os melhores resultados no que diz respeito ao efeito ergogênico e aumento dos níveis de testosterona sérica. Ainda assim, mais ensaios em humanos são necessários para comprovar sua completa incontestabilidade.

A utilização de fitoterápicos se mostra mais segura, pois os estudos não relatam efeitos colaterais significativos, e possuem outros efeitos benéficos podendo ser utilizadas com outros fins terapêuticos e não somente para a disfunção sexual e ganho muscular.

Contribuições

TCP: Pesquisa bibliográfica e escrita do manuscrito.

TPSM: Escrita e revisão do manuscrito.

PEPC: Revisão do manuscrito.

ACAM: Revisão do manuscrito.

GLVJ: Revisão do manuscrito.

DML: Desenho, escrita e revisão do manuscrito.

Conflito de Interesse

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. De Faria JG, Cabral SA, da Silva TV, Miyamoto CA. Esteroides anabolizantes: Culto ao corpo e seus principais efeitos sobre o organismo. Rev Conexão Eletrônica. 2015; 1(12).
2. Iriart JAB, Chaves JC, de Orleans RG. Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação. Cadernos de Saúde pública. 2009 04; 25(4): 773-782.
3. Hartgens F, Kuipers H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes. Sports medicine. 2004; 34(8): 513-554.
4. Ribeiro PCP. O uso indevido de substâncias: esteroides anabolizantes e energéticos anabolizantes e energético. Adolescência latinoamericana. 2001; 2(2): 97-101.

5. Do carmo EC, Fernandes T, Oliveira EM. Anabolic steroids: from the athlete to cardiopathy patient. *Rev Educ Fis UEM*. 2012; 23(2): 307-318.
6. Barquilha G. Uma análise da incidência de efeitos colaterais em usuários de esteroides anabolizantes praticantes de musculação da cidade de Bauru. *Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício*. 2009; 3(14): 146-153.
7. Abrahin OSC, de Sousa EC. Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: uma revisão crítico-científica. *Rev educ fis UEM*. 2013; 24(4): 669-679.
8. Williams M. Dietary supplements and sports performance: herbals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2006 06; 3(1): 1-6.
9. Bucci LR. Selected herbals and human exercise performance. *The American journal of clinical nutrition*. 2000; 72(2): 624s-636s.
10. Santos ACS, Alvarez MS, Brandão PB, Silva AG. Garcinia cambogia: uma espécie vegetal como recurso terapêutico contra a obesidade. *Natureza On Line*. 2007; 5(1): 37-43.
11. Pereira MAO, Pereira VS, Pereira EAA, Moreira DCF, Vilela BS. Influência do uso de lepidium meyenii walp e tribulus terrestris em praticantes de musculação. *Revista brasileira de nutrição esportiva*. 2018; 11(67): 836-842.
12. Khanijo T, Jiraungkoorskul W. Review ergogenic effect of long jack, eurycoma longifolia. *Pharmacogn reviews*. 2016; 10(20): 139-142.
13. Borrione P, Luigi LD, Maffulli N, Pigozzi F. "Herbal supplements: cause for concern?". *J Sports Sci Med*. 2008 12; 7(4): 562-564.
14. Muthu K, Krishnamoorthy P. Evaluation of androgenic activity of Mucuna pruriens in male rats. *African Journal of Biotechnology*. 2011; 10(66): 15017-15019.
15. Chen M, Hao J, Yang Q, Li G. Effects of icariin on reproductive functions in male rats. *Molecules*. 2014 07; 19(7):9502-9514.
16. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Systematic Reviews Journal*. 2009 08; 6(6): 62.
17. Qureshi A, Naughton D, Petróczi A. A systematic review on the herbal extract Tribulus terrestris and the roots of its putative aphrodisiac and performance enhancing effect. *Journal of Dietary Supplements*. 2014 03; 11(1): 64-79.
18. Rogerson S, Riches CJ, Jennings C, Weatherby RP, Meir RA, Marshall-Gradisnik S. The effect of five weeks of Tribulus terrestris supplementation on muscle strength and body composition during preseason training in elite rugby league players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007 07; 21(2): 348-353.
19. Gauthaman K, Ganesan AP. The hormonal effects of tribulus terrestris and its role in the management of male erectile dysfunction – an evaluation using primates, rabbit and rat. *Phytomedicine*. 2008 01; 15(1-2): 44-54.
20. Ghosian-Moghaddam M, Khalili M, Maleki M, Abadi MEA. The effect of oral feeding of tribulus terrestris L. on sex hormone and gonadotropin levels in addicted male rats. *Int J Fertil Steril*. 2013 04; 7(1): 57-62.
21. Neychev V, Mitev VI. The aphrodisiac herb Tribulus terrestris does not influence the androgen production in young men. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005 10; 101(1-3): 319-323.
22. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010 02; 7(1): 7.
23. Marques MAA, Lourenço BHLB, de Paula Reis M, Pauli KB, Soares AL, Belettini ST, et al. Osteoprotective Effects of Tribulus terrestris L.: Relationship Between Dehydroepiandrosterone Levels and Ca²⁺ Sparing Effect. *J Med Food*. 2019 03; 22(3): 241-247.

24. de Souza MLR. Herbs and ergogenic action: scientific evidences. *Revista brasileira de nutrição clínica funcional*. 2014; (60): 13-18.
25. Ahmad N, Rahman Z, Akhtar N, Ali S. Testosterone like activity of ethanolic and aqueous extracts of *Mucuna pruriens* seeds and its effects on serum biochemical metabolites in immature male rats. *Pak Vet J*. 2012; 32(1): 60-64.
26. Gupta A, Mahdi AA, Ahmad MK, Shukla KK, Bansal N, Pyari Jaiswar S, et al. A proton NMR study of the effect of *mucuna pruriens* on seminal plasma metabolites of infertile males. *J Pharm Biomed Anal*. 2011; 55(5): 1060-1066.
27. Shukla KK, Phil AAMM, Ahmad MK, Shankhwar SN, Rajender S, Jaiswar SP. *Mucuna pruriens* improves male fertility by its action on the hypothalamus–pituitary–gonadal axis. *Fertil Steril*. 2009 12; 92(6): 1934-1940.
28. Shukla KK, Mahdi AA, Ahmad MK, Jaiswar SP, Shankwar SN, Tiwari SC. *Mucuna pruriens* Reduces Stress and Improves the Quality of Semen in Infertile Men. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2010 03; 7(1): 137-144.
29. Katzenschlager R, Evans AC, Manson A, Patsalos P, Ratnaraj N, Watt H, et al. *Mucuna pruriens* in Parkinson's disease: a double blind clinical and pharmacological study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004 12; 75(12): 1672-1677.
30. Gonzales GF, Gonzales C, Gonzales-Castañeda C. C. *Lepidium meyenii* (maca): a plant from the highlands of peru – from tradition to science. *Forsch Komplementmed*. 2006 12; 16(6): 373-380.
31. Gonzales GF, Villaorduña L, Gasco M, Rubio J, Gonzales C. Maca (*Lepidium meyenii* Walp), una revisión sobre sus propiedades biológicas. *Rev Perú med exp salud pública*. 2014; 31(1): 100-110.
32. De Souza CELLONI I. Caracterização centesimal e espectral da Maca Peruana (*Lepidium meyenii* Walp) [Tecnologia em Alimentos]; 2014.
33. Zenico T, Cicero AFG, Valmorri L, Mercuriali M, Bercovich E. Subjective effects of *Lepidium meyenii* (Maca) extract on well-being and sexual performances in patients with mild erectile dysfunction: a randomised, double-blind clinical trial. *Andrologia*. 2009 04; 41(2): 95-99.
34. Brooks NA, Wilcox G, Walker KZ, Ashton J, Cox MB, Stojanovska L. Beneficial effects of *lepidium meyenii* (maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in post-menopausal women are not related to estrogen or androgen content. *Menopause*. 2008 11-12; 15(6): 1157-1162.
35. George A, Henkel R. Phytoandrogenic properties of *Eurycoma longifolia* as natural alternative to testosterone replacement therapy. *Andrologia*. 2014 09; 46(7): 708-721.
36. Hamzah S, Yusof A. The ergogenic effects of *eurycoma longifolia* jack: a pilot study. *Br J Sports Med*. 2003; 37: 464-470.
37. Henkel R, Wang R, Bassett SH, Chen T, Liu N, Zhu Y, et al. Tongkat Ali as a potential herbal supplement for physically active male and female seniors—a pilot study. *Phytother Res*. 2014 04; 28(4): 544-550.
38. Talbott SM. Human performance and sports applications of Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia*). *Nutrition and Enhanced Sports Performance*. 2019; 729-734.
39. Talbott S, Talbott JA, George A, Pugh M. Effect of Tongkat Ali on stress hormones and psychological mood state in moderately stressed subjects. *J Int Soc Sports Nutr*. 2013 05; 10(1): 28.
40. Ismail SB, Mohammad WMZW, George A, bt Nik Hussain NH, Musthapa M, Liske E. Randomized clinical trial on the use of PHYSTA freeze-dried water extract of *Eurycoma longifolia* for the improvement of quality of life and sexual well-being in men. *Evid Based Complement Alternat Med*; 12.
41. Tung N, Uto T, Hai N, Li G, Shoyama Y. Quassinoids from the root of *Eurycoma longifolia* and their antiproliferative activity on human cancer cell lines. *Pharmacogn Mag*. 2017; 13(51): 459-462.
42. Via Farma. *Cyanotis vaga*: aumento de massa muscular. Informações técnicas; Disponível em: <http://viafarmanet.com.br/wp-content/uploads/2015/07/Cyanotis-vaga.pdf>.

43. Chen Q, Xia Y, Qiu Z. Effect of ecdysterone on glucose metabolism *in vitro*. Life Sci. 2006 02; 78(10): 1108-1113.
44. Gorelick J, Maclean D, Ilić N, Poulev A, Lila MA, Cheng D, et al. Phytoecdysteroids increase protein synthesis in skeletal muscle cells. J Agric Food Chem. 2008; 56(10): 3532-3537.
45. Wilborn CD, Taylor LW, Campbell BI, Kerksick C, Rasmussen CJ, Greenwood M, et al. Effects of methoxyisoflavone, ecdysterone, and sulfo-polysaccharide supplementation on training adaptations in resistancetrained males. J Int Soc Sports Nutr. 2006; 3(2): 19-27.
46. Silva, M.E.T, Thedei Junior, G. Efeito Da Suplementação Com Extrato De Ajuga Turkestanica No Peso Corporal, Peso Dos Órgãos E Perfil Bioquímico De Ratos Wistar Submetidos Ao Exercício De Natação. Universidade De Uberaba; 2019.
47. Kutepova TA, Syrov V, Khushbaktova ZA, Saatov Z. Hypoglycemic activity of the total ecdysteroid extract from Ajuga turkestanica. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2001 11; 35(11): 608-609.
48. Shindel AW, Xin Z, Lin G, Fandel TM, Huang Y, Banie L, et al. Erectogenic and neurotrophic effects of icariin, a purified extract of horny goat weed (*Epimedium spp.*) *in vitro* and *in vivo*. J Sex Med. 2010 04; 7(4 pt 1): 1518-1528.
49. Zhang Z, Yang Q. The testosterone mimetic properties of icariin. Asian J Androl. 2006 09; 8(5): 601-605.
50. Ding J, Tang Y, Tang Z, et al. Icariin improves the sexual function of male mice through the PI3K/AKT/eNOS/NO signalling pathway. Andrologia 50.1 (2018): e12802.