



Artigo de Revisão

Influência da administração de eritropoietina humana recombinante sobre o desempenho físico: estudo de revisão



P.C. Caetano Júnior^{a,*}, T.S. Cunha^b, L.C. Lemes^a, S.R. Ribeiro^a e W. Ribeiro^a

^a Laboratório de Fisiologia e Farmacologia, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos, São Paulo, Brasil

^b Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São José dos Campos, São Paulo, Brasil

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 4 de março de 2013

Aceite a 17 de março de 2014

Palavras-chave:

Eritropoietina
Desempenho atlético
Resistência física
Efeitos adversos
Doping nos esportes

R E S U M O

Objetivo: Discutir os resultados acerca dos efeitos do uso da eritropoietina humana recombinante (rHuEPO) sobre o desempenho físico, bem como relatar os efeitos adversos decorrentes desta prática, correlacionando os achados de estudos experimentais e clínicos.

Métodos: Foram selecionados artigos científicos publicados nas bases de dados PubMed e SciELO, no período de 1985–2013, utilizando as seguintes palavras-chaves: eritropoietina/erythropoietin, desempenho atlético/athletic performance, resistência física/physical endurance, efeitos adversos/adverse effects e doping nos esportes/doping in sports.

Resultados: Todos os estudos (n = 10) encontraram melhora nas variáveis de consumo máximo de oxigênio (VO_{2máx}) e tempo de exaustão em humanos, utilizando diferentes protocolos de dosagens, que podem variar de 50–60 UI/kg nas primeiras semanas, com redução ao longo do tratamento. Dentre as reações adversas mais frequentes estão os acidentes trombovasculares, deficiência de ferro e hipertensão arterial sistêmica.

Conclusão: O tratamento com rHuEPO em diferentes doses e períodos pode potencializar o desempenho físico de humanos, em virtude dos diferentes efeitos gerados, incluindo aumento no transporte de O₂, redução das concentrações de lactato sanguíneo, aumento das concentrações de ácidos graxos livres no sangue e do glicogênio muscular.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

Influencia de administración de human eritropoyetina recombinante en el rendimiento físico: un estudio de revisión

R E S U M E N

Objetivo: Discutir los resultados relativos a los efectos del uso de la eritropoyetina humana recombinante (rHuEPO), sobre el rendimiento físico, así como los efectos adversos de su uso, así como la relación de los resultados de estudios experimentales y clínicos.

Métodos: Se seleccionaron los artículos científicos publicados en revistas incluidas en PubMed y SciELO, en el período de 1985–2013, usando las siguientes palabras clave: eritropoietina/erythropoietin, desempenho atlético/athletic performance, resistência física/physical endurance, efeitos adversos/adverse effects e doping nos esportes/doping in sports.

Resultados: Todos los artículos (n = 10), en relación con la influencia del tratamiento con rHuEPO en el rendimiento deportivo, mostraron una mejoría en las variables de consumo máximo de oxígeno (VO_{2máx}) y el tiempo hasta el agotamiento en seres humanos, utilizando diferentes protocolos de dosis, que oscilan desde 50–60 UI/kg en las primeras semanas con reducción progresiva durante el tratamiento. Entre los efectos adversos más frecuentes se encuentran los accidentes vasculares trombóticos, la ferropenia y la hipertensión arterial.

Palabras clave:

Eritropoyetina
Rendimiento atlético
Resistencia física
Efectos adversos
Doping deportivo

* Autor para correspondência.

Correio eletrônico: paulocaetanoj@hotmail.com (P.C. Caetano Júnior).

Conclusión: El tratamiento con dosis de rHuEPO y en diferentes períodos puede mejorar el rendimiento físico en los seres humanos, debido a los diferentes efectos generados, incluyendo el aumento del transporte de O₂, la reducción de las concentraciones de lactato en sangre, aumento de las concentraciones de ácidos grasos libres en la sangre y glucógeno muscular.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

ABSTRACT

Keywords:

Erythropoietin
Athletic performance
Physical endurance
Adverse effects
Doping in sports

Objective: Discuss the influence of rHuEPO on physical performance, as well as the adverse effects of this practice, exposing results from experimental and clinical studies.

Methods: Were selected articles published in the basis, PubMed and SciELO databases, in the period 1985–2013, using the following keywords *eritropoetina/erythropoietin*, *desempenho atlético/athletic performance*, *resistência física/physical endurance*, *efeitos adversos/adverse effects* e *doping nos esportes/doping in sports*.

Results: All articles (n = 10) related to the influence of treatment with rHuEPO on sports performance, found improvement in the variables of maximal oxygen uptake (VO_{2max}) and time to exhaustion in humans, using different protocols dosages between 50 to 60 IU/kg during the first weeks with reduced throughout treatment. Among the most common adverse effects are the thrombovascular accidents, iron deficiency and hypertension.

Conclusion: Treatment with rHuEPO doses and at different periods, can enhance physical performance in humans, because of the different generated effects, including increased O₂ transport, reduction of blood lactate concentrations, increased concentrations of free fatty acids in the blood and muscle glycogen.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introdução

A eritropoietina humana recombinante (rHuEPO) é uma glicoproteína altamente purificada, composta por uma sequência de aminoácidos idêntica à da eritropoietina (EPO) endógena¹. Esta substância tornou-se comercialmente disponível a partir de 1988² e o tratamento com a rHuEPO contribuiu para minimizar o número de transfusões de sangue de pacientes com anemia³.

Em virtude da dificuldade de detecção e diferenciação entre a rHuEPO e a EPO endógena, bem como do uso da técnica natural de hipóxia (HIF) intermitente, que desencadeia aumento da produção de EPO no organismo⁴, a rHuEPO passou a ser utilizada de forma indiscriminada por atletas⁵ com o objetivo de melhorar o desempenho físico, embora o uso indiscriminado tenha sido oficialmente proibido pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) em 1990⁶.

A literatura reporta que a administração subcutânea de rHuEPO, em diferentes doses, pode aumentar o VO_{2máx} e tempo de exaustão de humanos^{7–9} e alterar as concentrações de lactato sanguíneo^{10–12}. Além disso, já foi descrita a presença de receptores de EPO (rEPO) em vasos sanguíneos, na musculatura esquelética, em testículos e em algumas linhagens celulares neoplásicas, o que sugere a sua potencialidade também como alvo terapêutico^{13–15} e foi demonstrado que o tratamento com o hormônio recombinante pode provocar efeitos neurais, potencializando o desempenho sem alterar a produção de eritrócitos¹⁶.

No entanto, os efeitos desencadeados por este hormônio não se restringem ao desempenho físico e, neste sentido, já foi demonstrado que a administração de rHuEPO pode causar aumento excessivo do hematócrito e da viscosidade sanguínea, reduzindo o débito cardíaco^{18,19}. Por este motivo, sabe-se que as reações adversas mais frequentes relacionadas ao tratamento com rHuEPO são hipertensão arterial sistêmica e acidente trombovascular²⁰.

Com base no pressuposto, a presente revisão objetivou discutir os resultados acerca dos efeitos do uso da rHuEPO sobre o desempenho físico, abordando, inclusive, as alterações fisiológicas pouco

discutidas na literatura, que vão além dos clássicos relacionados a eritropoiese e que também ajudam a explicar o aumento do rendimento atlético. Além disso, visando alertar e conscientizar atletas e profissionais do meio esportivo sobre os riscos causados pelo uso de rHuEPO, o estudo buscou relatar os principais efeitos adversos decorrentes desta prática, correlacionando os achados de estudos clínicos e experimentais.

Métodos

O presente trabalho de revisão sistemática utilizou as bases de dados PubMed e SciELO para selecionar os artigos científicos de interesse, no período de 1985–2013. As palavras-chave para seleção dos estudos foram pesquisadas, tanto em língua portuguesa, quanto em língua inglesa, como segue: *eritropoietina/erythropoietin*, *desempenho atlético/athletic performance*, *resistência física/physical endurance*, *efeitos adversos/adverse effects* e *doping nos esportes/doping in sports*.

No total encontraram-se 1.083 estudos, no entanto, após os critérios de exclusão e inclusão chegou-se a 76 referências. Os critérios de exclusão adotados foram de artigos científicos relacionados somente ao uso terapêutico da rHuEPO, não apresentando, portanto, nenhum efeito relacionado a capacidade física e/ou adverso do hormônio recombinante. Os critérios de inclusão foram de estudos contendo variáveis relacionadas ao desempenho atlético e de efeitos adversos em humanos e animais, tratados com rHuEPO.

Eritropoietina: estrutura, síntese e função

A EPO é composta por 165 aminoácidos com peso molecular em torno de 30 Kilodalton (kDa). É formada em sua maioria (40%) por carboidratos e 2–4 cadeias sialiladas podem estar presentes em sua estrutura^{21–23}. A fim de evitar que esta seja depurada pelo fígado antes de alcançar o alvo fisiológico, os resíduos de ácido siálico constituem um sinalizador biológico da EPO²⁴.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4085754>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4085754>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)