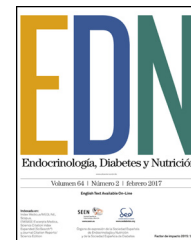




Endocrinología, Diabetes y Nutrición

www.elsevier.es/endo



ORIGINAL

Control de la glucemia durante el ejercicio físico aeróbico y anaeróbico mediante un nuevo sistema de páncreas artificial

Carmen Quirós^{a,*}, Arthur Bertachi^{b,c}, Marga Giménez^{a,d}, Lyvia Biagi^{b,c},
Judith Viaplana^d, Clara Viñals^a, Josep Vehí^{c,d}, Ignacio Conget^{a,d} y Jorge Bondía^e

^a Unidad de Diabetes, Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínic i Universitari de Barcelona, Barcelona, España

^b Federal University of Technology - Paraná (UTFPR), Guarapuava, Brazil

^c Instituto de Informática y Aplicaciones, Universitat de Girona, Girona, España

^d Centro de Investigación Biomédica en Red, Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM), España

^e Instituto Universitario de Automática e Informática Industrial, Universitat Politècnica de València, Valencia, España

Recibido el 26 de octubre de 2017; aceptado el 16 de diciembre de 2017

PALABRAS CLAVE

Páncreas artificial;
Diabetes tipo 1;
Ejercicio

Resumen

Objetivo: Evaluar de forma exploratoria un sistema de páncreas artificial durante la realización de ejercicio aeróbico (EAe) y anaeróbico (EAn).

Métodos: Ensayo clínico piloto con 5 sujetos con diabetes tipo 1 (4 hombres) de $37 \pm 10,9$ años, $21,2 \pm 12,2$ años de evolución de la diabetes tipo 1, usuarios de infusor de insulina y una HbA_{1c} de $7,8 \pm 0,5\%$. Cada uno de los pacientes realizó 3 estudios de EAe y 3 de EAn. El control de la glucemia se realizó mediante el algoritmo de páncreas artificial durante el ejercicio y las 4 h posteriores al mismo. Previo al inicio del ejercicio físico se administraron 23 g de hidratos de carbono.

Resultados: La media de glucosa fue de $124,0 \pm 25,1$ mg/dL en los estudios de EAe y de $152,1 \pm 34,1$ mg/dL en los de EAn. Los porcentajes de tiempo en 70-180, > 180 y < 70 mg/dL fueron: $89,8 \pm 18,6\%$ y $75,9 \pm 27,6\%$; $7,7 \pm 18,4\%$ y $23,2 \pm 28,0\%$; $2,5 \pm 6,3\%$ y $1,0 \pm 3,6\%$ durante el EAe y EAn, respectivamente. Únicamente fueron necesarios 6 rescates con 15 g de hidratos de carbono en el total de los estudios (4 en EAe y 2 en EAn). La dosis total de insulina durante las 5 h de estudio en los estudios de EAe fue de $3,1 \pm 1,0$ UI y de $3,5 \pm 1,3$ UI en los EAn.

Conclusiones: La respuesta glucémica al EAe y al EAn es diferente. El sistema de páncreas artificial evaluado parece controlar de forma eficaz y segura la glucemia durante el ejercicio y las 4 h posteriores al mismo, aunque es necesario el diseño de nuevas estrategias de control que minimicen la intervención del paciente.

© 2018 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cmquiros@clinic.cat (C. Quirós).

<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.12.012>

2530-0164/© 2018 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Artificial pancreas;
Type 1 diabetes;
Exercise

Blood glucose monitoring during aerobic and anaerobic physical exercise using a new artificial pancreas system

Abstract

Aim: To assess an artificial pancreas system during aerobic (AeE) and anaerobic exercise (AnE). **Methods:** A pilot clinical trial on five subjects with type 1 diabetes (4 males) aged 37 ± 10.9 years, diabetes diagnosed 21.2 ± 12.2 years before, insulin pump users, and with a mean HbA_{1c} level of $7.8 \pm 0.5\%$. Every subject did three AeE and three AnE sessions. Blood glucose levels were monitored by the artificial pancreas system during exercise and up to four hours later. Before the start of exercise, 23 g of carbohydrates were administered orally.

Results: The mean glucose level was 124.0 ± 25.1 mg/dL in the AeE studies and 152.1 ± 34.1 mg/dL in the AnE studies. Percent times in the different glucose ranges of 70-180, > 180 and < 70 mg/dL were $89.8 \pm 18.6\%$ and $75.9 \pm 27.6\%$; $7.7 \pm 18.4\%$ and $23.2 \pm 28.0\%$; and $2.5 \pm 6.3\%$ and $1.0 \pm 3.6\%$ during the AeE and AnE sessions, respectively. Only six rescues with carbohydrates (15 g) were required during the studies (4 in AeE and 2 in AnE). Total insulin dose during the five hours of the study was 3.1 ± 1.0 IU in the AeE studies and 3.5 ± 1.3 IU in the AnE studies.

Conclusions: Blood glucose response to AeE and AnE exercise is different. The evaluated artificial pancreas system appeared to achieve effective and safe blood glucose control during exercise and up to four hours later. However, new control strategies that minimize patient intervention should be designed.

© 2018 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los avances terapéuticos en el tratamiento de la diabetes tipo 1 (DT1) en las últimas décadas han incrementado significativamente la expectativa de vida de los pacientes. Sin embargo, los individuos con DT1 tienen un riesgo de 4 a 8 veces mayor de desarrollar enfermedad cardiovascular en comparación con aquellos sin diabetes.

El ejercicio físico ha demostrado múltiples beneficios asociados a reducción del riesgo cardiovascular, como son la mejoría del perfil lipídico, la reducción del peso y la grasa corporal o la presión arterial. Por ello, las guías clínicas más recientes recomiendan la realización de ejercicio físico de forma regular en los pacientes con DT1¹. Sin embargo, también es ampliamente conocido que el manejo de la glucemia durante y tras la realización de ejercicio físico es complejo sea cual sea la modalidad de tratamiento que el paciente utiliza dado que la administración de insulina de forma exógena es incapaz de mimetizar el complejo sistema fisiológico que interviene en la regulación de la glucemia.

Múltiples factores como el tipo de ejercicio, la duración e intensidad del mismo, la condición física del paciente, el momento del día en que se realiza o la realización de ejercicio o no los días precedentes condicionan la respuesta glucémica al ejercicio en los pacientes con DT1. La participación de esta gran cantidad de factores conlleva que sea altamente complejo predecir el comportamiento de la glucemia en respuesta a la realización de ejercicio físico y, por tanto, sea difícil estandarizar el manejo de la terapia durante y tras la realización de ejercicio. No obstante, algunas guías han sido publicadas recientemente² con el objetivo de resumir la información obtenida de múltiples trabajos que analizan la respuesta fisiológica al ejercicio en

los pacientes con DT1 y de este modo facilitar unos consejos generales para el manejo de la glucemia durante los diferentes tipos de ejercicio físico que posteriormente deberán individualizarse.

Los sistemas de páncreas artificial utilizan los valores de glucemia intersticial recogidos por un sensor de monitorización continua para calcular de forma automática mediante algoritmos matemáticos la dosis de insulina a administrar para mantener los valores de glucemia dentro de un rango objetivo. Estos sistemas han demostrado mejorar el control glucémico en pacientes con DT1 en estudios domiciliarios respecto a los sistemas convencionales en que el paciente es el encargado de tomar las decisiones en cuanto al manejo terapéutico^{3,4}. Sin embargo, las variaciones impredecibles y rápidamente cambiantes en los requerimientos de insulina asociados a la realización de ejercicio físico en los pacientes con DT1 suponen un reto para los sistemas de páncreas artificial. Particularmente, el descenso inicial de las cifras de glucosa que se produce habitualmente tras el inicio de la realización de ejercicio aeróbico (EaE) supone un reto para los sistemas de páncreas artificial unihormonal puesto que la única acción que pueden llevar a cabo es la detención de la infusión de insulina y, si esta se realiza tras haber detectado el descenso de la glucemia, suele ser totalmente inefectiva.

Nuestro grupo ha evaluado recientemente un sistema de páncreas artificial (sistema SAFE, de *safe auxiliary feedback element*) durante el periodo posprandial con resultados favorables⁵. Dado que el periodo posprandial también se asocia a cambios rápidos y poco predecibles en los niveles de glucosa, se ha querido evaluar de forma exploratoria el comportamiento de este sistema de páncreas artificial durante la realización de EaE y de ejercicio anaeróbico (EAn) de forma controlada.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8922550>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8922550>

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