

Effect of stimulation of α_2 -Adrenoceptor on the isolated rat heart after limitation of motor activity

Efecto de la estimulación del adrenoceptor α_2 en el corazón de rata aislado después de la limitación de la actividad motora

¹ Milyausha Ildousovna Sungatullina¹, Postgraduate (Department of Human Health Protection) Institute of Fundamental Medicine and Biology, e-mail: violet-diva@mail.ru

¹ Railiya Irekova Zaripova¹, Senior Lecturer (Department of Human Health Protection) Institute of Fundamental Medicine and Biology, ID Scopus 56372235300, e-mail: ratno1992@mail.ru

^{1,2} Khalil Iatipovich Gainutdinov^{1,2}, Professor Institute of Fundamental Medicine and Biology, ID Scopus 7004692198, e-mail: kh_gainutdinov@mail.ru

¹ Alina Maratovna Galieva¹, Postgraduate (Department of Human Health Protection) Institute of Fundamental Medicine and Biology, e-mail: galieva_alina94@mail.ru

¹ Nafisa Ilgizovna Ziyatdinova¹, Professor (Department of Human Health Protection) Institute of Fundamental Medicine and Biology, ID Scopus 6602571223, e-mail: nafisaz@mail.ru

¹ Timur Lvovich Zefirov¹, Professor (Department of Human Health Protection) Institute of Fundamental Medicine and Biology, ID Scopus 6701534991, e-mail: zefirovt@mail.ru

¹Kazan Federal University

²Zavoisky Physical-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences. Tel.: +79520394405

Received/Recibido: 08/28/2020 Accepted/Aceptado: 09/15/2020 Published/Publicado: 11/09/2020

DOI: 10.5281/zenodo.4421964

Abstract

The study of the effect of limiting motor activity on the body and organ systems is an urgent task. The importance of this issue is due to not only the modern lifestyle but also the high prevalence of hypokinesia in medical practice (prolonged bed rest due to fractures, diseases of the cardiovascular system, and other diseases). The functional role of α -adrenergic receptors in adapting the cardiovascular system to changes in the motor regime requires further study. The study of the mechanisms of hypokinetic disorders, the development of methods, and means of prevention and correction of their consequences are of great social importance. Based on the foregoing, the question of the functional significance of α_2 -adrenergic receptors in the heart with a change in the motor regime remains relevant. This experiment was carried out on outbred white rats growing under conditions of limited physical activity for 30 days. A Langendorff preparation study of the effect of a α_2 -adrenergic receptor agonist on the functional parameters of the isolated heart of rats (LVP, HR, CF) was carried out. To stimulate α_2 -adrenergic receptors, a pharmacological agent, clonidine hydrochloride, was used at concentrations from 10^{-9} M to 10^{-6} M. Stimulation of α_2 -adrenergic receptors led to an increase in the contraction force of the isolated heart, except for the concentration 10^{-7} M, which had the opposite effect. Application of clonidine, in hypokinetic rats developed bradycardia and a decrease in the coronary blood flow of the isolated heart.

Keywords: isolated heart, hypokinesia, rat, α_2 -adrenergic receptors, left ventricle pressure, heart rate, coronary flow.

Resumen

El estudio del efecto de limitar la actividad motora sobre el cuerpo y los sistemas de órganos es una tarea urgente. La importancia de este tema se debe no solo al estilo de vida moderno, sino también a la alta prevalencia de hipocinesia en la práctica médica (reposo prolongado en cama debido a fracturas, enfermedades del sistema cardiovascular y otras enfermedades). El papel funcional de los receptores α -adrenérgicos en la adaptación del sistema cardiovascular a los cambios en el régimen motor requiere evaluación. El estudio de los mecanismos de los trastornos hipocinéticos, el desarrollo de métodos y medios de prevención y corrección de sus consecuencias son de gran importancia social. En base a lo anterior, la cuestión de la importancia funcional de los receptores α_2 -adrenérgicos en el corazón con un cambio en el régimen motor sigue siendo relevante. Este experimento se llevó a cabo en ratas blancas consanguíneas que crecieron en condiciones de actividad física limitada durante 30 días. Se llevó a cabo un estudio en la preparación de Langendorff sobre el efecto de un agonista del receptor adrenérgico α_2 sobre los parámetros funcionales del corazón aislado de ratas (PVI, FC, FC). Para estimular los receptores α_2 -adrenérgicos, se utilizó un agente farmacológico, el clorhidrato de clonidina, en concentraciones de 10^{-9} M a 10^{-6} M. La estimulación de los receptores α_2 -adrenérgicos condujo a un aumento en la fuerza de contracción del corazón aislado, a excepción de la concentración 10^{-7} M, que tuvo el efecto contrario. En respuesta a la aplicación de clonidina, las ratas hipocinesizadas mostraron desarrollar bradicardia y una disminución en el flujo sanguíneo coronario del corazón aislado.

Palabras clave: corazón aislado, hipocinesia, rata, receptores α_2 -adrenérgicos, presión del ventrículo izquierdo, frecuencia cardíaca, flujo coronario.