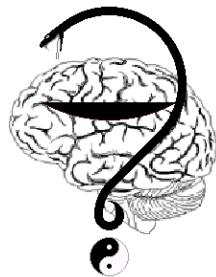


Neuroscience for Medicine and Psychology



**XVI Международный Междисциплинарный Конгресс
НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

**XVI International Interdisciplinary Congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**



Судак, Крым, Россия, 6-16 октября 2020 года

of leptin and klotho levels in 45 patients showed that the mean leptin levels decreased from 34.74 to 28.41 ng/l and the levels of klotho increased from 4.01 to 5.43 ng/l.

Thus, it has been shown that metformin treatment can cause a rise in Klotho and decline in leptin and insulin serum levels and decreases insulin resistance without considerable effects on the weights of women with PCOS. Probably, leptin exerts its physiological effects in low concentrations while Klotho in contrast, acts in higher concentrations.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ХОДЬБЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ АКСИАЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ

Савеко А.А., Брыков В.И., Китов В.В., Томиловская Е.С., Козловская И.Б.

ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; asaveko@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m1229.sudak.ns2020-16/396>

Единственный опыт осуществления локомоций на поверхности космических объектов с отличным от земного уровнем гравитации выявил нарушения координации движений и функциональной работоспособности астронавтов (Johnston, R.S. и др., 1975). Количественных данных, на основании которых можно описать механизмы двигательных нарушений в подобных условиях, на сегодняшний день нет. В то же время наличие таких знаний приобретает особое значение в свете перспективы межпланетных полетов, в том числе на Луну и Марс. Таким образом, цель эксперимента состояла в исследовании влияния аксиальной разгрузки различной степени (лунная, марсианская, земная) на биомеханические, электромиографические и кинематические характеристики ходьбы. В эксперименте приняло участие 6 членов экипажа проекта SIRIUS-19, в ходе которого проводился локомоторный тест (5-минутная ходьба) с тремя различными режимами снижения аксиальной нагрузки: режим «Земля» – 100% от земного веса, режим «Марс» – 35% от земного веса, режим «Луна» – 15% от земного веса. Электромиографическую активность (ЭМГ) регистрировали с 4-х мышц голени и бедра: передней большеберцовой, камбаловидной, икроножной и четырёхглавой мышцы бедра. Локомоции осуществляли на беговой дорожке HP Cosmos, на которой регистрировались биомеханические характеристики ходьбы. Для создания аксиальной разгрузки использовали вывеску HP Cosmos airwalk и жилет для вывешивания HP Cosmos airwalk vest. В результате была выявлена зависимость изучаемых параметров от степени аксиальной разгрузки. Например, по сравнению с режимом «Земля» амплитуды пачек ЭМГ мышц-разгибателей (икроножной и камбаловидной мышц) в режиме «Марс» были ниже на $7,23\pm0,09\%$ и $17,01\pm0,18\%$ соответственно, а в режиме «Луна» – ниже на $12,42\pm0,13\%$ и $25,85\pm0,23\%$ соответственно. При этом опорные реакции в момент отталкивания носком, в котором активно задействованы данные мышцы, были ниже на $65,44\pm8,40\%$ в марсианском режиме и на $80,49\pm9,76\%$ – в лунном. Полученные результаты об эффектах снижения аксиальной нагрузки представляют интерес не только для предварительной оценки возможностей передвижений человека в условиях сниженной гравитации при высадке на лунную и марсианскую поверхности, но и для изучения механизмов влияния уровня опорной аfferентации на биомеханику ходьбы, поскольку опорная аfferентация является триггером запуска широкого спектра изменений в деятельности и состоянии различных двигательных механизмов (Козловская И.Б. и др., 2007).

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOMECHANICAL AND ELECTROMYOGRAPHIC PARAMETERS OF WALKING AT DIFFERENT DEGREES OF AXIAL UNLOADING

Saveko Alina A., Brykov Vitaly I., Kitov Vladimir V., Tomilovskaya Elena S., Kozlovskaya Inessa B.

RF State Scientific Center – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; asaveko@gmail.com

The only experience of performing locomotions on the surface of space objects with a different level of gravity from the Earth revealed disorders of the coordination of movements and functional performance of astronauts (Johnston, R. S. et al., 1975). To date, there are no quantitative data that can be used to describe the mechanisms of motor disorders in such conditions. At the same time, the availability of such knowledge is particularly important in perspective of interplanetary flights, including missions to the Moon and Mars. Thus, the purpose of the experiment was to study the effect of various degrees of the axial unloading (Moon, Mars, Earth) on the biomechanical, electromyographic and kinematic characteristics of walking. The experiment involved 6 crew members of the SIRIUS-19 project, during which a locomotor test was performed (5-minute walk) with 3 different modes of reducing the axial load: the "Earth" mode – 100% of the subject's weight, the "Mars" mode – 35% of the subject's weight, the "Moon" mode-15% of the subject's weight. Electromyographic activity (EMG) was recorded from 4 muscles of the lower extremities: mm. anterior tibialis, soleus, gastrocnemius and quadriceps femoris. Locomotions were performed on the HP Cosmos treadmill, which recorded the biomechanical characteristics of walking. The HP Cosmos airwalk products were used to create the axial unloading. As a result, the correlation between the studied parameters and the degree of axial unloading was shown. For example, compared to the "Earth" mode, the amplitude of EMG bursts of the extensor muscles (mm. gastrocnemius and soleus) in the "Mars" mode were lower by $7.23\pm0.09\%$ and $17.01\pm0.18\%$, respectively, and in the "Moon" mode were lower by $12.42\pm0.13\%$ and $25.85\pm0.23\%$, respectively. At the same time, the ground reaction forces at the toe off moment (repulsion), in which these muscles are actively involved, were lower by $65.44\pm8.40\%$ in the martian mode and by $80.49\pm9.76\%$ in the lunar mode. The results are interesting not only for understanding the effects of reducing the axial load for the primary analysis of human movement capabilities in low gravity conditions when landing on the Moon and Mars, but also for studying the mechanisms of influence of the support afferentation level on the biomechanics of walking, because the support afferentation is a trigger for a wide range of changes in various motor mechanisms activity (Kozlovskaya I. B. et al., 2007).