

## ВЛИЯНИЕ КИНЕЗИТЕРАПИИ НА СОДЕРЖАНИЕ «ГОРМОНА МОЛОДОСТИ» ИРИСИНА У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

УДК 616-005

<sup>1,2</sup>Давыдов С.О., <sup>1,2</sup>Кузник Б.И., <sup>1,2</sup>Степанов А.В., <sup>2</sup>Морарь Н.В., <sup>2</sup>Аюшиев О.Д.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия», Чита, Россия

<sup>2</sup>Иновационная клиника «Академия здоровья», Чита, Россия

## THE EFFECT OF KINESITHERAPY ON THE “YOUTH HORMONE” IRISIN LEVEL IN THE HEALTHY AND THE ISCHEMIC HEART DISEASE PATIENTS

<sup>1,2</sup>Davydov SO., <sup>1,2</sup>Kuznik BI., <sup>1,2</sup>Stepanov AV., <sup>2</sup>Morar NV., <sup>2</sup>Aiushiev OD.

<sup>1</sup>Chita State Medical Academy, Chita, Russia

<sup>2</sup>«Health Academy» Innovative Clinic, Chita, Russia

### Введение

Известно, что кинезитерапия – немедикаментозный, естественно-биологический метод, являющийся составной частью медицинской реабилитации, относящийся к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин. Специалист по реабилитации должен уметь планировать и осуществлять лечебно-профилактические мероприятия; знать и уметь использовать физические основы разнообразных методов восстановления здоровья, трудоспособности и работоспособности средствами физической культуры; правильно использовать принципы организации, дозировки и коррекции физических нагрузок в патоморфозе и саногенезе; механизмы действия естественных и преформированных физических факторов на организм; особенности и возможности физической реабилитации; методы контроля и оценки ее эффективности [1].

Существует достаточно большое число способов контроля за эффективностью кинезитерапии [2]. Однако большинство из них недоучитывает омолаживающее действие физической нагрузки при реабилитации больных ишемической болезнью сердца (ИБС). Вместе с тем, в последние годы был открыт гормон ирисин, синтезируемый и секретируемый мышцами во время физической нагрузки [3] и являющийся регулятором жирового обмена и термогенеза [3, 4]. Более того, тщательными исследованиями показано, что с возрастом концентрация ирисина уменьшается [5, 6]. Особенно низкое содержание ирисина обнаружено у больных с острым инфарктом миокарда [7]. Более того, между уровнем ирисина и длиной теломер, являющихся наиболее объективным показателем продолжительности жизни, обнаружены довольно тесные положительные корреляционные связи [8].

Исходя из сказанного, можно было предполагать, что при успешной реабилитации больных ИБС уровень этого гормона должен был приближаться к норме. В то же время работ, посвященных данному вопросу, в отечественной и зарубежной литературе не имеется. Исходя из сказанного, мы решили изучить, как изменяется содержание ирисина у больных ИБС и какое влияние оказывает

однократный прием кинезитерапевтических процедур на уровень этого гормона у относительно здоровых людей и больных с сердечнососудистой патологией.

### Материалы и методы

В исследовании участвовало 42 женщины которые были разделены на 2 группы: 1. относительно здоровые в возрасте  $54,0 \pm 13,1$  (17 человек) без выраженных изменений в состоянии сердечнососудистой системы. 2. больные ИБС, Стенокардия напряжения 2–3 ФК в возрасте  $55,1 \pm 11,9$  (25 человек), диагноз у которых был выставлен в течении последних 2–5 лет и был подтвержден электрокардиограммой и другими инструментальными методами. В обеих группах, рост (166,7 и 165,1), масса тела (78,8 и 78,7), индекс массы тела (ИМТ) (28,3 и 28,7), а также частота пульса были приблизительно одинаковыми.

Обращает на себя внимание, что у всех женщин ИМТ оказался повышенным (норма – от 18,5 до 24,9). Кроме того, у больных ИБС по сравнению со здоровыми, отмечалось увеличение среднего артериального давления ( $88,9 \pm 9,1$  и  $99,1 \pm 10,7$  соответственно). Это и не удивительно, ибо во второй группе у 19 человек диагностирована гипертоническая болезнь 1–2 стадии. Наконец, у больных ИБС были снижены показатели динамометрии (в 1 группе  $31,7 \pm 8,7$ , во второй  $23,7 \pm 5,2$ ;  $p < 0,2$ ).

Все обследуемые проходили курс кинезитерапии по индивидуальным программам. Продолжительность одного занятия составляла около 1 часа. В среднем расход энергии среди здоровых был около 800 КК, а у больных ИБС около 600 КК за занятие. Кинезитерапия осуществлялась на компьютеризированных линиях тренажеров (электронные блоки с питанием от сети) Technogym S.p.A., Италия.

У всех женщин до и после кинезитерапии методом иммуноферментного анализа на аппарате «Chem Well» (США) определяли содержание ирисина с применением тест-системы фирмы Cloud Clone Corp. (США). Кроме того глюкозооксидазным методом (аппарат «Chem Well-combi», США) до и после нагрузки было определено содержание глюкозы. Однократно, до начала занятия иммунохимическим способом (аппарат «Advia Centaur»,

Simens Германия) был выявлен уровень эстрадиола и прогестерона. У всех обследуемых до и после нагрузки подсчитывали пульс и измеряли кровяное давление.

Статистическая обработка данных проводили с использованием программы «Statistica 6.0». Для описания характера распределения количественных признаков определялись средние величины (M) и стандартные отклонения (SD). Для сравнения количественных показателей использовали критерий Манна-Уитни. Для оценки связи между ирисинем и другими изучаемыми показателями применен метод ранговой корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

В первой серии наблюдений мы решили изучать имеются ли сдвиги в содержании ирисина, глюкозы и половых гормонов у больных с ИБС, а также как изменяются эти показатели после одноразового применения кинезитерапевтических процедур (таблица).

Как видно из представленных данных, содержание ирисина у больных 1 и 2 групп было приблизительно одинаково. Все это говорит о том, что несмотря на наличие ИБС уровень гормона "молодости" ирисина у таких женщин остается в пределах нормы. В то же время у здоровых людей содержание ирисина после применения однократных кинезитерапевтических процедур значительно повышался, тогда, как у больных ИБС оставался без изменений.

С чем же могут быть связаны подобные различия? По этому поводу можно высказать следующие соображения.

У больных ИБС физическая нагрузка в процессе выполнения кинезитерапевтических процедур была менее интенсивной, чем у здоровых людей. На данный факт, в частности, указывают и результаты определения динамометрии. Но дело заключается не только в этом. Установлено, что в процессе выполнения физических упражнений ирисин в основном вырабатывается сердечной мышцей и в значительно меньшей степени поперечнополосатыми мышечными веретенами [9, 10]. Мы считаем, что при ИБС, особенно при наличии гипертонической болезни, сердечная мышца, пораженная склеротическим процессом, не способна в значительной степени образовывать ирисин, что и наблюдалось в наших экспериментах. Наконец, большинство авторов указывает [11, 12, 13], что повышение уровня ирисина

наступает только после довольно длительных физических тренировок.

Следует обратить внимание и на то, что у больных ИБС имеется явная тенденция к уменьшению концентрации половых гормонов. Этот факт, безусловно, свидетельствует о преждевременном старении таких больных.

В дальнейшем мы решили выяснить, существуют ли корреляционные взаимосвязи между уровнем ирисина и исследуемыми нами показателями как до, так и после однократных кинезитерапевтических процедур.

Наши наблюдения показали, что существуют теснейшие положительные связи как в той, так и в другой группе до применения и после окончания кинезитерапевтических упражнений между уровнем ирисина и концентрацией глюкозы в крови ( $r = +0,62 - +0,76$ ). Что касается других показателей (уровень половых гормонов, кровяного давления, пульса), то эти связи, если и имели место, были слабыми и непостоянными для различных групп и в разных условиях обследования (до и после кинезитерапевтической нагрузки).

Как же могут быть расценены полученные нами данные? Мы хотим обратить внимание на то, что в наших наблюдениях практически ни в той, ни в другой группе после применения однократных кинезитерапевтических процедур не отмечалось уменьшение концентрации ирисина. Мы считаем, что сам по себе этот факт свидетельствует о надежной реабилитации больных ИБС. В то же время насколько омолаживающе действует кинезитерапия на относительно здоровых людей и больных ИБС можно будет сказать лишь после того, как будет изучено содержание "гормона молодости" ирисина после окончания курса назначенных кинезитерапевтических процедур.

Следует заметить, что В.Х. Хавинсон и др. [14] в недавнем исследовании показали, что в транскриптах гена FNDC5, предшественника ирисина, содержатся сайты связывания для пептида Glu-Asp-Arg и пептида Lys-Glu. Это действие носит эпигенетический характер, так как осуществляется без изменений структуры ДНК [15].

Не исключено, что пептиды Glu-Asp-Arg и Lys-Glu, применяемые совместно с кинезитерапией, значительно усилят реабилитационное и омолаживающее действие ирисина как у здоровых людей, так и страдающих ИБС.

**Таблица.** Влияние однократного приема кинезитерапевтических процедур на исследуемые показатели ( $M \pm SD$ )

Показатели		Среднее АД	Пульс	Ирисин, пг/мл	Глюкоза, ммоль/мл	Эстрадиол, нг/мл	Прогестерон, пг/мл
1 группа	До кинезитерапии	88,9±9,1	73,1±3,7	21,6±2,5	4,2±0,3	128,6±41,2	4,5±3,4
	после кинезитерапии	95,6±7,7	99,2±7,2 *	31,1±3,7 *	4,0±0,2		
2 группа	До кинезитерапии	99,1±10,7	73,1±3,3	22,0±2,52	4,7±1,2	82,6±33,6	1,9±1,0
	после кинезитерапии	105,4±8,9	100,4±8,9 *	21,0±2,6 **	4,2±1,4 *		

**Примечание:** \* – достоверность различий между показателями до и после кинезитерапии

\*\* – Достоверность различий между показателями 1 и 2 группами

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Иванова Г.Е. Медицинская реабилитация в России. Перспективы развития // Вестник восстановительной медицины. 2013. № 5. С. 3–8.
- Скворцова В.И., Иванова Г.Е., Скворцов Д.В., и др. Исследование биомеханики движений комплекса онтогенетически ориентированной кинезотерапии // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2010. № 5. С. 13–18.
- Bostrom P., Wu J., Jedrychowski M.P. et al. A PGC1- $\alpha$ -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis // Nature. 2012. V.481. N 7382. P. 463–8.

4. Joung K.E., Park K.H., Filippaios A. et al. Cord blood irisin levels are positively correlated with birth weight in newborn infants // *Metabolism*. 2015. Jul 29. pii: S0026-0495(15)00214-0. doi: 10.1016/j.metabol.2015.07.019.
5. Ateş İ., Altay M., Topçuoğlu C., Yılmaz F.M. Circulating levels of irisin is elevated in hypothyroidism, a case-control study. // *Arch Endocrinol Metab*. 2015 Jul 21:0.
6. 15. Tanisawa K., Taniguchi H., Sun X., et al. Common single nucleotide polymorphisms in the FNDC5 gene are associated with glucose metabolism but do not affect serum irisin levels in Japanese men with low fitness levels // *Metabolism*. 2014. V.63. N4. P. 574–83.
7. Emanuele E., Minoretto P., Pareja-Galeano H. et al. Serum irisin levels, precocious myocardial infarction, and healthy exceptional longevity // *Am J Med*. 2014. V.127. N9. P. 888–90.
8. Rana KS, Arif M, Hill EJ, Brown J.E. Plasma irisin levels predict telomere length in healthy adults // *Age (Dordr)*. 2014. V.36. N 2. P. 995–1001.
9. Aydin S., Kuloglu T., Aydin S. et al. Cardiac, skeletal muscle and serum irisin responses to with or without water exercise in young and old male rats: cardiac muscle produces more irisin than skeletal muscle // *Peptides*. 2014. V.52. P. 68–73.
10. Li X., Fang W., Hu Y., Wang Y., Li J. Characterization of fibronectin type III domain-containing protein 5 (FNDC5) gene in chickens: Cloning, tissue expression, and regulation of its expression in the muscle by fasting and cold exposure // *Gene*. 2015. V. 570 N2. P. 221–9.
11. Kim HJ, So B, Choi M, Kang D., Song W. Resistance exercise training increases the expression of irisin concomitant with improvement of muscle function in aging mice and humans // *Exp Gerontol*. 2015.V.70. P. 11–17.
12. Lu J., Xiang G., Liu M. et al. Irisin protects against endothelial injury and ameliorates atherosclerosis in apolipoprotein E-Null diabetic mice // *Atherosclerosis*. 2015. V. 243. V2. P. 438–448.
13. Norheim F., Langleite T. M., Hjorth M., et al. The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 $\alpha$ , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans // *The FEBS Journal*. 2014. V. 281. N.3. P. 739–749.
14. Хавинсон В.Х., Кузник Б.И., Тарновская С.И., Линькова Н.С. Короткие пептиды и регулятор длины теломер гормон ирисин // *Бюлл. exper. биол. и мед*. 2015. №9. С. 332–336.
15. Хавинсон В.Х., Кузник Б.И., Рыжак Г.А. Пептидные геропротекторы – эпигенетические регуляторы физиологических функций организма // *СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена*. – 2014. – 271 с.

#### REFERENCES:

1. Ivanova GE. Medical rehabilitation in Russia. Prospects of development // *Journal of restoration medicine*. 2013. № 5. P. 3–8.
2. Skvortsova VI, Ivanova GE, Skvortsov DV, et al. Study the biomechanics of complex movements developmentally oriented kinesotherapy // *Physiotherapy and Sports Medicine*. 2010. № 5. P. 13–18.
3. Bostrom P., Wu J., Jedrychowski M.P. et al. A PGC1- $\alpha$ -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis // *Nature*. 2012. V.481. N 7382. P. 463–8.
4. Joung K.E., Park K.H., Filippaios A. et al. Cord blood irisin levels are positively correlated with birth weight in newborn infants // *Metabolism*. 2015. Jul 29. pii: S0026-0495(15) 00214-0. doi: 10.1016 / j.metabol.2015.07.019.
5. Ateş İ., Altay M., Topçuoğlu C., Yılmaz FM Circulating levels of irisin is elevated in hypothyroidism, a case-control study. // *Arch Endocrinol Metab*. 2015 Jul 21: 0.
6. Tanisawa K., Taniguchi H., Sun X., et al. Common single nucleotide polymorphisms in the FNDC5 gene are associated with glucose metabolism but do not affect serum irisin levels in Japanese men with low fitness levels // *Metabolism*. 2014. V.63. N4. P. 574–83.
7. Emanuele E., Minoretto P., Pareja-Galeano H. et al. Serum irisin levels, precocious myocardial infarction, and healthy exceptional longevity // *Am J Med*. 2014. V. 127. N9. P. 888–90.
8. Rana K.S.1., Arif M., Hill E.J. ... Brown J.E. Plasma irisin levels predict telomere length in healthy adults // *Age (Dordr)*. 2014. V.36. N 2. P.995–1001.
9. Aydin S., Kuloglu T., Aydin S. . et al. Cardiac, skeletal muscle and serum irisin responses to with or without water exercise in young and old male rats: cardiac muscle produces more irisin than skeletal muscle // *Peptides*. 2014. V.52. P. 68–73.
10. Li X., Fang W., Hu Y., Wang Y., Li J. Characterization of fibronectin type III domain-containing protein 5 (FNDC5) gene in chickens: Cloning, tissue expression, and regulation of its expression in the muscle by fasting and cold exposure // *Gene*. 2015. V. 570 N2. P. 221–9.
11. Kim HJ, So B., Choi M, Kang D., Song W. Resistance exercise training increases the expression of irisin concomitant with improvement of muscle function in aging mice and humans // *Exp Gerontol*. 2015.V.70. P. 11–17.
12. Lu J., Xiang G., Liu M. et al. Irisin protects against endothelial injury and ameliorates atherosclerosis in apolipoprotein E-Null diabetic mice // *Atherosclerosis*. 2015. V. 243. V2. P. 438–448.
13. Norheim F. ..., Langleite TM, Hjorth M., et al. The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 $\alpha$ , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans // *The FEBS Journal*. 2014. V. 281. N.3. P. 739–749.
14. Havinson VH, Kuznik BI, Tarnovskaya SI, NS Linkova Short peptides and regulator of telomere length hormone irisin // *Bull. Exper. biol. and honey*. 2015. №9. P. 332–336.
15. Havinson VH, Kuznik BI, Ryzhakov GA Peptide geroprotectors - epigenetic regulators of physiological functions // *SPb. : Publishing house RSPU n.a. AI Herzen*. – 2014. – 271 p.

#### РЕЗЮМЕ

Установлено, что у здоровых людей в процессе одноразового приема комплекса кинезитерапевтических процедур уровень «гормона молодости» ирисина повышается, тогда как у больных ИБС остается без изменений. У женщин, больных ИБС, содержание половых гормонов – эстрадиола и прогестерона – оказалось сниженным, что свидетельствует о преждевременном их старении. Существуют тесные положительные корреляционные связи между содержанием ирисина и концентрацией глюкозы, определяемые как до, так и после применения однократных кинезитерапевтических процедур.

**Ключевые слова:** реабилитация, кинезитерапия, ИБС, ирисин, глюкоза, эстроген, прогестерон.

#### ABSTRACT

It was found that in healthy people during a single use of the complex procedures kinesitherapy level of «youth hormone», called irisin, increases, whereas in patients with coronary artery disease remains unchanged. In women, patients with CAD, the content of the sex hormones – estradiol and progesterone – has been reduced, which indicates their premature aging. There are close positive correlation between the content and the concentration of glucose irisina determined both before and after the application of single kinesitherapy procedures.

**Keywords:** rehabilitation, physiotherapy, coronary artery disease, irisin, glucose, estrogen, progesterone.

#### Контакты:

Давыдов Сергей Олегович. E-mail:davydov-so@mail.ru.