

22. Lindgren G. W.: Auxology-education: some aspect of childrens physical and mental growth in relation to socio-economic factors in Sweden. *Colleg. Anthropol.*, 12, Suppl. 228, Zagreb, 1988.
23. Lindgren G. W.: Height, weight and menarche In Swedish Urban school in relation to socio-economic and regional factors. *Ann. Hum. Biol.*, 3, 501-528, 1976.
24. Łaska-Mierzejewska T., Łuczak E., Piechaczek H.: Rozwój biologiczny dzieci i młodzieży z rodzin społecznie zaburzonych. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3, 3-16, 1992.
25. Łaska-Mierzejewska T., Łuczak E.: Biologiczne mierniki sytuacji społeczno-ekonomicznej ludności wiejskiej w Polsce w latach 1967, 1977, 1987. Monografie zakładu antropologii PAN, Wrocław, 1993.
26. Łaska-Mierzejewska T., Łuczak E.: Biologiczne mierniki sytuacji społeczno-ekonomicznej ludności wiejskiej w Polsce w latach 1967, 1977, 1987. Monografie zakładu antropologii PAN, Wrocław, 1993.
27. Łaska-Mierzejewska T.: Antropologia w sporcie i wychowaniu Fizycznym. Biblioteka Trenera. Centralny Ośrodek Sportu. Warszawa 1999, 248 s.
28. Łuczak E., Łaska-Mierzejewska T.: Phisical growth of children from alcoholic familie *Studiem of Phisical Anthropology*, 10, 101-111, 1990
29. Łuczak E., Łaska-Mierzejewska T.: Trend sekularny wysokości ciała dziewcząt wiejskich w latach 1967-1987. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3, 13-22, 1991.
30. Malinowski A. (red): *Antropologia fizyczna*. PWN. Warszawa-Poznań, 1980.
31. Marchocka M.: „Budowa ciała a preferowane techniki walki judo”. *Sport Wyczynowy*, nr 9, 1988,
32. Milicerowa H. Budowa somatyczna jako kryterium selekcji sportowej. Warszawa, AWF 1974.
33. Ozimek M., R. Staszkiwicz: „Ocena prawidłowości selekcji do podstawowego szkolenia w piłce nożnej”. *Sport Wyczynowy*, nr 5-6, 1999, s. 65-71.
34. Palczewska I., Niedźwiecka Z.: Wskaźniki rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży warszawskiej. *Medycyna Wieku Rozwojowego*. Suplement I do nr 2, kwiecień-czerwiec, tom V, 2001, Warszawa, s. 17-118.
35. Piechaczek H., Lewandowska J., Orlicz B.: Zmiany w budowie ciała młodzieży akademickiej Politechniki Warszawskiej w okresie 35 lat. *Wych. Fiz. Spt*, 3, s. 3-14, 1996.
36. Pilicz S., Przewęda R., Trzeźniowski R.: Skale punktowe do oceny sprawności fizycznej polskiej młodzieży. Warszawa, AWF, 1993, 64 s.
37. Przewęda R., Trzesniowski R.: Sprawność fizyczna polskiej młodzieży w świetle badań z roku 1989. *Studia i Monografie. Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie*. Warszawa 1996, 122 s.
38. Radzka A.: Rozwój fizyczny i sprawność fizyczna dzieci i młodzieży szkolnej woj. Stołecznego warszawskiego. *Kultura Fizyczna*, 1998, Nr 5-6, s. 19-21.
39. Smith T.: *Lekarz domowy*. Brytyjskie Stowarzyszenie Lekarzy. Poradnik medyczny. Ossolineum, 1992.
40. Stawiarski W.: „Wynik a cechy morfologiczne i wiek piłkarzy ręcznych”. *Sport Wyczynowy*, nr 3-4, 1989, s. 37-41.
41. Ślężyński J., J. Góg, H. Dębska: „Budowa i postawa ciała uczennic szkoły baletowej, muzycznej i ogólnokształcącej”. *Sport Wyczynowy*, nr 1, 1978, s. 37-44.
42. Ślężyński J.: „Cechy somatyczne czołowych zapaśników świata”. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, nr 4, 1979, s.13-30.

Поступила в редакцию 29.07.2003г.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КИНЕТИКИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ИЗОКИНЕТИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ

Сергиенко К.Н., Семенец В.И.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. В статье рассматривается проблема совершенствования системы физической реабилитации крупных суставов нижних конечностей человека, а также исследование закономерностей проявления их естественной кинетики с использованием средств изокинетической тренировки.

Ключевые слова: кинетика, изокинетическая тренировка, биодинамические характеристики, биокинематические характеристики, экскурсия суставов, режимы мышечного напряжения.

Анотация. Сергієнко К.М., Семенець В.І. Відновлення природної кінетики великих суглобів нижніх кінцівок людини за допомогою засобів ізокінетичного тренування. У статті розглядається проблема удосконалення системи фізичної реабілітації великих суглобів кінцівок людини, а також дослідження закономірностей їхньої природної кінетики засобами ізокінетичного тренування.

Ключові слова: кінетика, ізокінетичне тренування, біодинамічні характеристики, біокінематичні характеристики, екскурсія суглобів, режими м'язевої напруги.

Annotation. Serhienko K.M., Semenets V.I. Lower extremity joint kinetics rehabilitation by means of isokinetic training. This article deals with the possibilities for improvement of the of lower extremity joint rehabilitation system, as well as the analysis of natural kinetics by means of isokinetic training.

Key words: kinetics, isokinetic training, biodynamic characteristics, biokinetic characteristics, joint movement, types of muscular exertion.

Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций. В условиях многолетних систематических тренировок, многочисленных напряженных соревнований опорно-двигательный аппарат спортсменов постоянно подвергается большим динамическим нагрузкам и испытаниям [2,3,4]. В этой связи нередкими являются различного рода патологии, представляющие угрозу для здоровья спортсменов, эффективности тренировочной и соревновательной деятельности. На сегодняшний день наиболее распространенными являются повреждения опорно-двигательного аппарата, в первую очередь суставов – около 60% от общего количества травм. [1,3,6]. В этой связи большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения высокоэффективных средств восстановления организма, в частности, физической реабилитации и кинезитерапии мышечно-суставного аппарата, испытывающего, как правило, длительные и значительные гравитационные и инерционные перегрузки.

Средства и методики физической реабилитации функций опорно-двигательного аппарата спортсменов постоянно совершенствуются. Однако, как показывает практика, этот процесс по времени в определенной степени отстает от опережающих темпов роста объемов и интенсивности, испытываемых атлетами физических нагрузок и быстроты роста результатов соревнований. Поэтому сегодня спортсмены особенно остро нуждаются в адекватных, более эффективных и надежных методах физической реабилитации и кинезитерапии.

Наиболее уязвимыми с точки зрения возможного травматизма и возникновения разнообразных функционально-морфологических отклонений от нормы у атлетов-представителей большинства видов спорта являются, как известно, крупные суставы верхних и нижних конечностей. Не только в большинстве спортивных упражнений, но и во многих естественных локомоциях суставы человека обычно испытывают высоко концентрированные биомеханические воздействия [3,7,8,9]. Опыт показывает, что в полной мере решить проблемы профилактики возможного травматизма, а также восстановления движения травмированных сочленений только на уровне традиционно применяемых средств и методов физической реабилитации не представляется возможным.

По данным специалистов, закономерности организации суставных экскурсий достаточно широко изучены. Так, в частности изучены закономерности организации всех естественных крупных суставных локомоций человека. При этом в литературных источниках приведены многие сведения, раскрывающие механизмы организации движений в этих суставах [3,9].

Однако, как показывает практика, исследования традиционной направленности не позволяют получить достаточно объективную информацию о количественном характере суставных экскурсий [5,6]. А между тем, такие данные могут быть чрезвычайно полезными при разработке наиболее рациональных программ двигательной реабилитации. Современные достижения в области биомеханики и автоматизированных компьютерных технологий открывают принципиально новые перспективы познания естественной динамики суставных движений человека в различных условиях окружающей среды.

Здесь появляется возможность применения в диагностических и тренировочных целях искусственных режимов мышечного напряжения, которые моделируются посредством специальной аппаратной техники и не наблюдаются изолированно в естественных условиях.

Одним из таких видов работы является изокинетический режим мышечного напряжения. Проявление функций суставных сочленений при изокинетическом режиме их работы предусматривает реализацию постоянных моментов силовых взаимодействий на протяжении всей динамики каждой суставной экскурсии. В этих условиях затраты механической работы на реализацию всей полной амплитуды запланированной суставной экскурсии остаются постоянными, в тоже время при изокинетической технологии выполнения запланированных движений затраты физиологической работы значительно возрастают, что является существенным стимулом для активизации обменных процессов в суставах. Это достигается только при использовании специальных аппаратурных комплексов позволяющих постоянно контролировать всю динамику суставных экскурсий на всем ее протяжении. Таким специализированным комплексом является использованная в наших исследованиях итальянская аппаратурная система «REV 9000».

Гипотеза работы основана на предположении о том, что исследование биомеханических особенностей изокинетических условий работы крупных суставных сочленений конечностей позволит не только разработать более эффективную методику физической реабилитации их двигательной функции, но и оптимизировать систему профилактики возможных повреждений.

Работа выполнена согласно плана НИР Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

Объект исследования: процесс изокинетической тренировки, направленной на восстановление функций крупных суставов нижних конечностей человека.

Предмет исследования: Интегральная кинезитерапия, основанная на использовании изокинетических особенностей проявления естественной кинетики суставов конечностей человека.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день проблема разработки комплексной системы воздействия реабилитационных процедур является актуальной, а ее решение, позволит проводить восстановление не только локально травмированных элементов, но и оказывать системное воздействие на весь мышечно-связочный и костно-хрящевой аппарат крупных суставов человека.

Целью исследования стало совершенствование системы физической реабилитации после травм суставного аппарата нижних конечностей и исследование закономерностей естественной кинетики

крупных суставов человека с использованием средств изокинетической тренировки.

Организация и методика исследований. Программа исследований основывалась на системе биомеханических тестов, использование которых позволило регистрировать у исследуемых такие параметры координационной структуры движений как временные, пространственные, пространственно-временные и динамические. С этой целью использовались такие биомеханические методы как антропометрия, гониометрия, мионометрия и динамометрия.

Программа эксперимента включала биомеханическое тестирование изокинетических взаимодействий изучаемых сегментов опорно-двигательного аппарата человека. В программу тестирования вошла оценка выполнения строго регламентированных специальных двигательных заданий, затрагивающих временные, пространственные, пространственно-временные динамические и энергетические параметры движения.

Исследования проводились на базе Национального университета физического воспитания и спорта Украины. В исследовании принимали участие 16 практически здоровых лиц мужского и женского пола в возрасте от 20 до 30 лет. Для тестирования использовался автоматизированный аппаратный комплекс «Rev9000», позволяющий регистрировать в количественной форме специальные биомеханические параметры кинетики коленного сочленения, в частности такие, как моменты сил, максимальные моменты сил, углы проявления максимальных моментов сил, скорость движения, максимальная скорость и некоторые другие.

При этом исследовалось соотношение различных скоростно-силовых характеристик мышц-сгибателей и разгибателей голени и процентный вклад каждой мышечной группы в конечный результат двигательного действия. Такой подход позволил не только выявить основные механизмы суставной и межмышечной координации, но и прогнозировать возможные двигательные резервы человека и проектировать разработку специальных программ кинезитерапии.

Диагностика двигательной функции коленного сочленения проводилась в автоматизированном эксперименте, в условиях изокинетического режима мышечного напряжения.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований, были получены показатели, отражающие биодинамику изокинетического режима мышечного напряжения в уступающем и

преодолевающим направлениях. Здесь средние показатели максимального момента силы зарегистрированы в пределах 151Нм при выполнении концентрического сокращения и 80 Нм при эксцентрическом сокращении мышц. Показатели максимальной работы и мощности, зарегистрированные в концентрическом режиме, составили в среднем 180 Дж и 139 Ватт соответственно, а в эксцентрическом - от 132 Дж и 72 Ватт (Таблица 1.).

Таблица 1.

Биомеханические характеристики кинематики коленного сочленения в изокинетическом режиме мышечного напряжения

Показатели	Величина нагрузки		
	60 гр/сек	90гр/сек	180гр/сек
Максимальный момент силы мышц-разгибателей сустава (Нм)	211	146	115
Максимальный момент силы мышц-сгибателей сустава (Нм)	89	71	77
Коэффициент координации мышц антагонистов (по показателям MF max)	42%	48%	66%
Угол проявления максимального момента силы мышц-разгибателей сустава (град.)	70	69	57
Угол проявления максимального момента силы мышц-сгибателей сустава (град.)	5	48	11
Работа силы мышц-разгибателей сустава (А)	231	204	160
Работа силы мышц-сгибателей сустава (А)	130	109	68
Коэффициент координации мышц антагонистов (по показателям А)	56%	53%	42%
Мощность силы мышц-разгибателей сустава (N)	88	161	151
Мощность силы мышц-сгибателей сустава (N)	63	76	70
Коэффициент координации мышц антагонистов (по показателям N)	71%	47%	46%

В связи с участием в исследовании лиц обоего пола, были отмечены некоторые различия в величине показателей скорости и силы у мужчин и женщин. Различия наблюдались как в величинах абсолютных значений, характеризующих биодинамику мышц (в среднем на 40%) так и в значениях кинематических показателей, характеризующих скоростные возможности мышц (в среднем на 28%) (Рис. 1 а-1б). Однако в показателях процентного соотношения вклада в работу мышц сгибателей и разгибателей сустава значительных различий не обнаружено.

Данные, полученные в ходе исследования, позволили изучить закономерности и новые механизмы организации кинетики суставных экскурсий. Так в частности, оказалось, что коленный сустав человека может быть объективно изучен и описан не только с позиций

биокинематики, но и биодинамики.

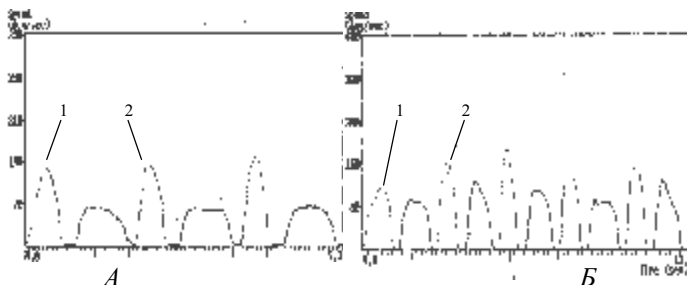


Рис 1. Осциллограмма биокинематических характеристик экскурсий коленного сочленения женщин (А), осциллограмма биокинематических характеристик экскурсий коленного сочленения мужчин (Б) (распечатка с экрана компьютера). 1- динамика биодинамических показателей мышц- разгибателей голени, 2- динамика биодинамических показателей мышц- сгибателей голени

В результате проведенных исследований были сделаны следующие **выводы**:

1. Анализ специальной литературы, а также обобщение отечественного и мирового опыта показали, что традиционно применяемые методы кинезитерапии не позволяют эффективно решать проблему восстановления двигательной функции крупных суставов нижних конечностей спортсменов вследствие отсутствия технических средств объективной, оперативной и интегральной биомеханической диагностики функционального состояния этого мышечно-суставного сочленения.
2. Результаты сопоставления объективных показателей, отражающих состояние двигательной функции анатомических сочленений позволили выявить некоторые закономерности их мышечно-суставной динамики. Так, выбор угловых скоростей движения определял изменения биодинамических характеристик, что отразилось на показателях максимальной силы. Было выявлено, что увеличение угловой скорости движения сустава на 30% в норме сопровождается одновременным снижением моментов сил приблизительно на 42% для мышц-разгибателей сустава и 24%- для мышц-разгибателей.
3. Углы проявления максимальных моментов сил мышц-антагонистов при угловой скорости перемещения коленного сустава от 60 до

180 град./сек. в норме составляют от 70 до 50 град. для мышц – антагонистов и от 5 до 45 град. - для мышц-антагонистов.

4. Характерной особенностью изокинетического режима мышечного напряжения является увеличение показателей мощности силы пропорционально скорости суставных перемещений и прямо пропорционально работе силы мышц при одновременном уменьшении коэффициента координации в пользу мышц-антагонистов. При этом с увеличением скорости движения коэффициент координации мышц-антагонистов увеличивается, что свидетельствует об увеличении процентного вклада в работу мышц-сгибателей сустава при одновременном снижении активности мышц-разгибателей.
5. Результаты проведенных исследований позволяют расширить теоретическое представление о количественных показателях, характеризующих естественную кинетику крупных суставов человека. Применение полученных знаний в восстановительном процессе дает возможность научно обосновать систему подбора специальных реабилитационных мероприятий, а сравнение количественных характеристик нормального и патологического движения - выбору ряда дополнительных критериев при диагностике и оценке результата лечения заболеваний крупных суставов человека.

Дальнейшие исследования предполагается направить на более глубокое изучение других проблем кинетики крупных суставов нижних конечностей.

Литература.

1. Булатова В.И. //Материалы четвертой научно-методической конференции студентов факультета рекреации, физической реабилитации и спортивной медицины. – Киев, 2001г.,-С. 15-27.
2. Лапутин А.Н. Биокинематические особенности коленного сустава человека при спортивных локомоциях // Достижения в биомеханике и медицине. Тезисы доклада международной конференции.-Рига,1986.,-С.580-583
3. Лайуни Рида Бен Шедли Биокинематические особенности двигательной функции коленного сустава при спортивных локомоциях //Автореферат дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук, Киев, 1987 г.
4. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. - К: Олимпийская литература,1997.-С. 546-552.
5. Франке К. Спортивная травматология М.: Медицина, 1981.-С.-11-18.
6. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса/ Под ред. В.С. Мищенко. -К.: Олимпийская литература, 1998.-С.33-39.
7. Platonov V.N., Laputin A.N., Bulatova M.M. Up-to-day sport training (biomechanical aspects)// Book of abstracts//. Second Annual congress of European College of Sport Science: August 20-23, 1997, Copenhagen, Denmark, P. 860-861.

8. Peterson L., Renstrom P. Sports injuries. New York: Mosby Year book, 1986.-P 90-120.
9. Prentice E.W. Rehabilitation techniques in sports medicine. New York: McGraw-Hill, 1988.-P.30-56.

Поступила в редакцию 25.07.2003г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ СУБЪЕКТИВНО ВОСПРИНИМАЕМОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ НАГРУЗКИ У БАСКЕТБОЛИСТОК

Козина Ж.Л.

Харьковский государственный педагогический
университет им. Г.С. Сковороды

Аннотация. В статье приведены результаты исследования субъективно воспринимаемой напряженности нагрузки у баскетболисток при разных видах работы. Субъективно воспринимаемая напряженность погрузка определялась дифференцированно – в 3-х вариантах: напряженность работы конечностей, дыхания и общая напряженность работы. Исследование показало, что наибольшее тяжело воспринимается тяжесть работы конечностей, после чего идет восприятие общей напряженности работы, и наименее тяжело воспринимается работа дыхания. Исключение составляет бег с горки, когда напряженность работы дыхания воспринимается наибольшее тяжело.

Ключевые слова: субъективное восприятие, напряженность нагрузки, баскетбол.
Анотация. У статті приведені результати дослідження суб'єктивно сприйманої напруженості навантаження в баскетболісток при різних видах роботи. Суб'єктивно сприймана напруженість навантаження визначалася диференційовано – у 3-х варіантах: напруженість роботи кінцівок, подихи і загальна напруженість роботи. Дослідження показало, що найбільш важко сприймається вага роботи кінцівок, після чого йде сприйняття загальної напруженості роботи, і найменш важко сприймається робота подиху. Виключення складає біг з гірки, коли напруженість роботи подиху сприймається найбільш важко.

Ключові слова: суб'єктивне сприйняття, напруженість навантаження, баскетбол.
Annotation. Kozina G.L. Outcomes of definition of features of a differentiated estimation of subjectively accepted tension of load for basketball-player. In the article the findings of investigation of subjectively accepted tension of load for basketball-player is adduced at miscellaneous kinds of activity. subjective accepted tensinty the loading was determined differentially - in the 3-rd versions: tension of activity of finitenesses, breathing and general tension of activity. The research has shown, that greatest is high-gravity the gravity of activity of finitenesses is accepted, then there is a perception of general tension of activity, and is least high-gravity the activity of breathing is accepted. The exception makes run from a zoom, when the tension of activity of breathing perceptible greatest is high-gravity.

Keywords: subjective perception, tension of load, basketball.

Постановка проблемы. Анализ последних исследований и