

гониометрії дозволило довести, що юні спортсмени з великим стажем занять характеризуються збільшенням гнучкості і проявляється збільшенням амплітуди рухів в суглобах нижніх кінцівок. Гониометричне дослідження основних рухів в суглобах ніг дозволяє оцінити оволодіння юними спортсменами технікою нанесення ударних дій. Види рухів, для яких підтверджені відмінності, відображають особливості ударної техніки. Виразність змін зменшується в ряду тазобедренний – колінний – голеностопний суглоби, що обумовлено їх різною значимістю для техніки виконання рухів в цьому виді спорту. Аналіз кореляційних матриць доводить стабілізацію рівня підготовленості юних спортсменів.

Ключові слова: юні спортсмени, гониометрія, таеквон-до, суглоби ніг, амплітуда рухів.

L.V. Podrihalo, O.A. Rovna

INVESTIGATION OF JOINTS MOTION OF BOYS TAEKWON-DO PRACTITIONERS WITH DIFFERENT MATURITY CLASSES

The article analyzes the results of the study of a range of leg joints motion of boys of primary school age, who go in for taekwon-do with different maturity classes. Using the techniques of electronic goniometry it was possible to prove that the young athletes with great experience characterized by an increase flexibility, what is illustrated by an increase in range of the joints motion of the lower extremities. Goniometer studied basic movements in the joints of the legs to evaluate mastery of young athletes technique while applying martial actions. Different kinds of movements illustrate the features of the martial art. Intensity of change decreases in the series hip - knee - ankle due to their different importance for technique movements in sport. Analysis of the correlation matrix shows stabilization of the preparedness of young athletes. The development of active flexibility in martial arts is quite important for the success of mastering and implementing specific motor actions by athletes, as increased range of motion in the joints can improve the science of athletes and thus ensure increased effectiveness. Based on the fact that taekwon-do uses the most basic kicks, thus increasing the range of motion in joints should be recognized as one of the factors that is essential for perfect technical execution of movements and, consequently, for the win. The age of 5-8 years is defined as favorable for the development of flexibility, because at this time there is increasing joint mobility. Thus, the study of range of motion and joint mobility assessment of legs should be recognized as an important method to predict the impact of implementation of athletes movements in taekwon-do. Types of movements, which identified differences, illustrate the features of the technique of attacking and can be used as criteria for evaluating the technical preparedness of athletes. In our view, a promising direction of the research is the inclusion of studies in the goniometric framework status monitoring young athletes that will provide objective information about a coach readiness level, allowing to make the necessary adjustments to the training program in due course.

Keywords: young athletes, goniometry, Taekwon-do, leg joints, range of motion.

Подано до редакції 06.08.14

УДК 616.72-018.3

Л. В. Подрігало, С. А. Пашкевич, К. С. Галічева

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КОЛІННИХ СУГЛОБІВ СТУДЕНТІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ФУТБОЛОМ ТА ВИЯВЛЕННЯ ГРУПИ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Визначення функціонального стану колінних суглобів є підґрунтям для розробки оздоровчих підходів з урахуванням індивідуального стану людини. Проведено дослідження 30 студентів, які займаються у секції футболу. Встановлено, що функціональні відхилення у колінних суглобах за результатами як суб'єктивного, так і об'єктивного оцінювання мали майже половина студентів, які займалися в секції. У ході дослідження було сформовано групу ризику, для якої необхідно розробляти індивідуальні оздоровчі програми для профілактики виникнення травм та захворювань колінного суглоба.

Ключові слова: функціональний стан колінних суглобів, пальпаторна діагностика стану суглоба, тест локальної працездатності колінного суглоба, шкала KOOS (*The knee injury and osteoarthritis outcome Score*)

Постановка проблеми. Сьогодні проблема гострого травматизму і хронічних специфічних ушкоджень опорно-рухового апарату в спортсменів, що спеціалізуються у футболі, привертає до себе найпильнішу увагу фахівців. Це пов'язано з тим, що

число дітей та підлітків, що займаються футболу, неухильно зростає.

При підготовці футболістів як професійного, так і аматорського рівня робота щодо профілактики та зниження травм повинна здійснюватися з урахуванням індивідуальних особливостей та функціонального

стану опорно-рухового апарату з використанням широкого спектру елементів сучасних оздоровчих технологій цілеспрямованого впливу на окремі системи.

Аналіз наукових досліджень. У сучасній спортивній та медичній літературі досить широко висвітлені питання діагностики гострих травм колінного суглоба у спортсменів [1-3], однак недостатньо уваги приділяється вивченню посттравматичних змін, а також впливу хронічної мікротравматизації на функціональний стан колінних суглобів.

Перевантаження або тривале надмірне навантаження на колінні суглоби, хронічна травма, мікротравми колінних суглобів сприяють «накопиченню» в ньому цілого ряду ушкоджень і є чинником ризику виникнення гострих травм та захворювань колінного суглоба [5, 6].

Виходячи із наведеного, **метою дослідження** було дослідження функціонального стану колінних суглобів у студентів, що займаються футболом, за даними анкетування, функціональної проби та наявності скарг при пальпації з визначенням групи ризику порушень функції суглобів.

Матеріали та методи дослідження. У констатуючому експерименті брали участь 30 студентів 2-3 курсів навчання у віці 19-21 років, які займаються в секції футболу. Усі студенти мали допуск до занять на підставі лікарського огляду.

Дослідження проводилося за інформованою згодою студентів. Діагностика стану суглобу визначалася пальпаторно за больовою характеристикою, що ранжувалася в балах від 0 (відсутність болю при пальпації) до 3 балів. Для виявлення слабкості м'язів і оцінки функціонального стану колінних суглобів проводився тест локальної працездатності (ТЛП) [4], в основі якого лежить здійснення пацієнтом активного динамічного навантаження постійної потужності шляхом підйому та опускання ногою вантажу заданої маси на певну висоту з розрахунком виконаної роботи у Дж. У ході експерименту проводили анкетування студентів, які займалися в секції з футболу для аналізу їх скарг, які можуть бути пов'язані з патологією колінного суглоба.

Для аналізу застосували шкалу KOOS (The knee injury and osteoarthritis outcome Score), яка використовується не тільки для заповнення фахівцем, але для самоанкетування. Показники аналізують за наступними шкалами: наявність та вираженість симптомів, тугорухливість, біль, щоденна активність, спортивна активність, якість життя та узагальнений показник. Оцінки надаються за 5-ти бальною шкалою [7].

Статистична обробка проводилася з використанням параметричних та непараметричних коефіцієнтів за загальноприйнятою методикою.

Викладення основного матеріалу. За результатами пальпації колінних суглобів студентів – футболістів було встановлено, що $43,3 \pm 9,0$ % з них скаржилися на болі та

неприємні відчуття, у середньому виразність болю складала $0,50 \pm 0,14$ балів у лівому суглобі та $0,75 \pm 0,24$ бали в правому колінному суглобі.

Структура скарг була наступною: перші рангові місця в лівому колінному суглобі посіли скарги на біль у медіальній та латеральній частинах суглобу в місці прикріплення м'язів гомілки та стегна, на другому – біль у проекції суглобової щілини, на третьому – біль над горбистістю великогомілкової кістки; у правому коліні – перше місце посіли скарги на біль у проекції суглобової щілини, на другому та третьому – біль у медіальній та латеральній частинах суглобу в місці прикріплення м'язів гомілки та стегна, на четвертому – біль над горбистістю великогомілкової кістки та один студент скаржився на біль у області глибокої інфрапателлярної сумки (рисунок 1, 2.).

Незначні больові відчуття (1 бал) відзначали 30,0 % студентів, помірно виражені (2 бали) – 6,7 % та виражені (3 бали) були визначені також у 6,7 % футболістів. Виявлені больові відчуття можуть свідчити про розвиток тих чи інших патологічних процесів у колінному суглобі та потребують пильної уваги як лікарів, так і тренерів.

На підставі аналізу даних огляду була виділена група, до якої увійшли студенти, що мали скарги на болі в колінному суглобі різного ступеня виразності, та проведено порівняльний аналіз функціонального стану колінного суглоба залежно від наявності скарг на болі в коліні.

У результаті визначення силових можливостей м'язів студентів, які займалися футболом в цілому у ТЛП нами отримані наступні дані: середні значення виконаної лівим та правим колінами роботи склали $779,5 \pm 26,0$ та $731,2 \pm 31,1$ Дж відповідно (ймовірної різниці між показниками не встановлено, $p > 0,05$).

Однак для оцінки впливу наявних скарг на функціональні можливості колінного суглоба, ми порівняли групи студентів в залежності від наявності скарг на больові відчуття в колінному суглобі.

Нами було встановлено ймовірну різницю між групами порівняння за виконаною колінами роботою. Робота колінних суглобів студентів, які не мали скарг на болі в суглобі складала в правому суглобі $832,6 \pm 31,9$ Дж, у лівому – $803,9 \pm 28,4$ Дж відповідно ($p > 0,05$), у той же час студенти групи ризику мали суттєво нижчі функціональні можливості у ТЛП: показники правого та лівого колінного суглобу склали $687,9 \pm 34,7$ і $605,5 \pm 46,0$ Дж відповідно, при наявності вірогідної різниці між роботою правого та лівого суглобів ($p < 0,05$) (рисунок 3).

Ще одним показником, який оцінювався за результатами функціональної проби була її тривалість, оскільки при появі больових відчуттів або загального дискомфорту проба припинялася. Встановлено, що серед студентів, які не мали скарг на болі в колінному суглобі, пробу достроково закінчили 15,8 % досліджуваних, тоді як серед студентів групи ризику – 54,5 % ($p < 0,05$).

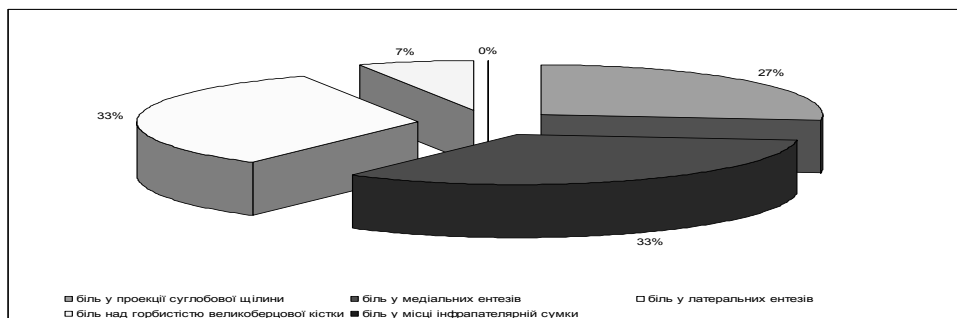


Рис. 1. Структура скарг на локалізацію болювих відчуттів студентів – футболістів у лівому колінному суглобі.

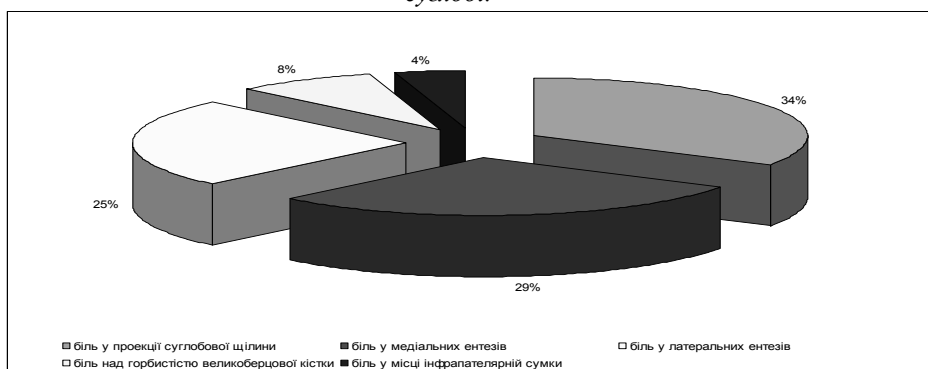


Рис. 2. Структура скарг на локалізацію болювих відчуттів студентів – футболістів у правому колінному суглобі.

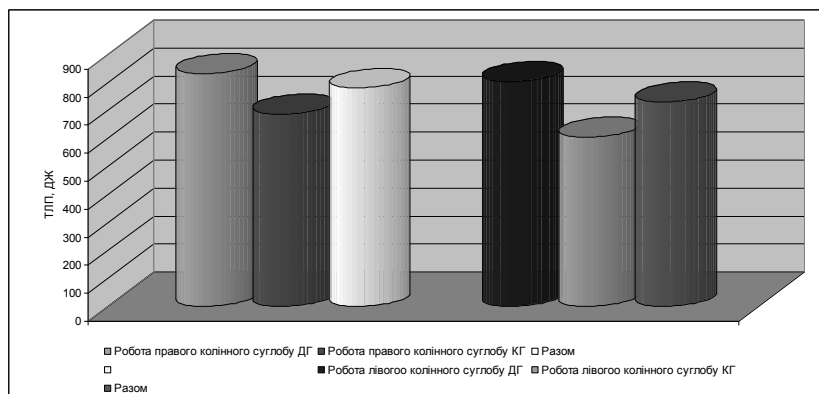


Рис. 3. Порівняльна характеристика виконаної роботи за результатами ТЛП колінних суглобів студентів групи ризику та студентів без скарг.

Таким чином, у результаті проведеного тестування м'язів, що оточують колінний суглоб у ТЛП нами виявлено ймовірну різницю їх біомеханічних характеристик залежно від наявності виявлених болювих відчуттів, встановлено тенденцію до асиметрії сили м'язів між пошкодженою і здоровою кінцівками при відсутності вірогідної різниці між виконаною роботою правої та лівої кінцівки студентів без скарг на болі в суглобі.

Суб'єктивна самооцінка стану колінних суглобів є дуже важливим фактором здоров'я, оскільки вона дозволяє встановити вплив патологічного процесу на якість життя і спортивну діяльність, що здійснюється за допомогою різних опитувальників і анкет. У спортивній медицині одним з найбільш застосованих

опитувальників є шкала KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score), розроблена E. Roos (Department of Orthopedics, Lund University Hospital, Sweden) для оцінки функції колінного суглоба в повсякденному житті і активної спортивної діяльності [7].

Заповнення опитувальника KOOS стосовно функціонального стану колінних суглобів студентів, які займалися в секції «Футбол» дозволило отримати наступні результати: «Виразність симптомів» складала $63,6 \pm 2,4$ ум.од., «Біль» $73,6 \pm 2,3$ ум.од., «Щоденна активність» – $77,6 \pm 1,9$ ум.од., «Спортивна активність» – $58,1 \pm 4,5$ ум.од., «Якість життя» – $68,3 \pm 3,3$ ум.од., «Загальний нормалізований показник» – $71,2 \pm 2,0$ ум.од. (рисунк 4).

Найбільш висока оцінка щоденної активності студентами може свідчити про незначущість функціональних порушень для повсякденного життя, але ці зміни в суглобі суттєво знижують оцінку спортивної активності (найнижчі результати оцінки підрозділу) та якості життя в цілому. При чому студентів більше турбують проявлення суглобової дисфункції, про що свідчать менша кількість скарг на біль, чим на виразність симптомів та тугорухливість суглобів у проведеному опитуванні.

Проведений кореляційний аналіз показав тісний взаємозв'язок між суб'єктивними та об'єктивними методиками обстеження студентів. Вірогідний зв'язок мали бальна оцінка болю в правому та лівому суглобах ($r=0,80$, $p<0,01$), болю в суглобі з результатами

ТЛП ($r = - 0,37$, $p<0,04$, $r = - 0,54$, $p<0,02$, правий та лівий колінний суглоби відповідно), підрозділом наявності симптомів шкали KOOS ($r = - 0,37$, $p<0,04$) та її загальним показником ($r = - 0,39$, $P<0,03$). Тобто порушення в одному суглобі впливає на функцію іншого, знижують працездатність обох суглобів та суб'єктивні оцінки якості життя.

У свою чергу результати виконання ТЛП були пов'язані з суб'єктивною оцінкою підрозділу біль ($r=0,36$, $p<0,05$, $r=0,41$, $p<0,02$, правий та лівий колінний суглоби відповідно), ТЛП ушкодженого суглобу з оцінкою підрозділу щоденна активність ($r=0,36$, $p<0,05$) та загальним показником шкали KOOS ($r=0,40$, $P<0,03$).

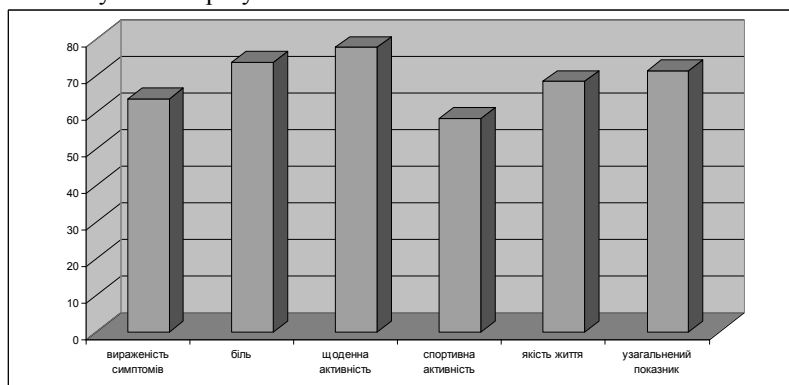


Рис. 4. Характеристика підрозділів шкали KOOS за даними опитування студентів, які займаються в секції футболу.

Отримані дані дозволяють зробити висновок про негативний вплив функціональних порушень стану колінних суглобів у студентів на їх якість життя.

При порівнянні відповідей студентів в залежності від наявності скарг на больові відчуття в колінному суглобі були встановлені суттєві розбіжності в їх оцінці якості життя, пов'язаної зі станом колінних суглобів (табл. 1.)

Результати обробки анкет стосовно наявності скарг, які пов'язані з патологією колінного суглоба дозволили встановити, що студенти групи ризику мали більш низькі оцінки за усіма підрозділами опитувальника та узагальненим результатом ($p<0,05$). Тобто суб'єктивна характеристика свого стану цілком

підтверджує дані огляду та оцінки працездатності колінних суглобів студентів.

Результати ТЛП були високими порівняно з даними літератури, однак при визначенні різниці результатів тестування студентів, які не мали скарг на болі в суглобі та студентів з групи ризику встановлені вірогідні відмінності. Виконана робота правим колінним суглобом була на 21,1 %, а лівим – на 32,9 % нижчою у студентів групи ризику, ніж у студентів без скарг. Відповідно суб'єктивна оцінка шкали KOOS за всіма підрозділами була вірогідно вищою у студентів, які не мали скарг на неприємні відчуття в колінному суглобі ($p<0,05$).

Таблиця 1.

Оцінка шкали KOOS студентами, які займаються в секції футболу в залежності від наявності скарг на больові відчуття в колінному суглобі

Групи порівняння	Підрозділи KOOS, $M \pm m$, ум.од.					
	Виразність симптомів	Біль	Щоденна активність	Спортивна активність	Якість життя	Загальний нормалізований показник
Студенти без скарг	67,5 ± 3,0	77,0 ± 2,5	80,5 ± 2,5	66,0 ± 5,3	74,7 ± 3,5	75,3 ± 2,2
Студенти групи ризику	56,8 ± 2,8*	67,7 ± 4,0*	72,7 ± 2,8*	44,5 ± 6,6*	57,4 ± 5,5**	64,2 ± 2,9**

Примітка. * – ймовірне розходження між показниками студентів КГта ДГ ($p<0,05$).

** – ймовірне розходження між показниками студентів КГта ДГ ($p<0,01$)

Отже, на підставі проведеного дослідження ми встановили, що функціональні відхилення в колінних суглобах за результатами як суб'єктивного, так і об'єктивного оцінювання мали майже половина студентів, які займаються в секції футболу. На підставі наявності скарг на неприємні відчуття в

колінному суглобі нами було виділено групу ризику серед студентів, які займаються в секції футболу, для яких необхідно розробляти індивідуальні оздоровчі програми для профілактики виникнення травм та захворювань колінного суглоба.

ЛІТЕРАТУРА

1. Капустина Н.В. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов игровых видов спорта / Н.В. Капустина, А.В. Смоленский, М.В. Сахаровар др. // Лечебная физкультура и спортивная медицина [Текст]: научно-практический журнал. – 2013. – № 9 (117). – С. 16-22.
2. Валеєв Н.М. Основные причины и механизмы травматических повреждений у футболистов // Теория и методика футбола. – 2000. – № 3. – С. 16-18
3. Макмаон П. Спортивная травма: диагностика и лечение. – М., «Практика», 2011. – 366 с.
4. Пат. № 2289296; RU; МПК А61В5/00, А61В5/11, А61В5/22 / Красивина Ирина Геннадьевна (RU), Носкова Александра Сергеевна (RU), Долгова Лидия Николаевна

REFERENCES

1. Kapustyna, N.V., Smolenskiy, A.V., Sakharov, M.V. et al. (2013). Vliyaniye posttravmaticheskoy hondropatii na funktsionalnoe sostoyaniye kolennykh sustavov u sportsmenov igrovyykh vidov sporta [Effect of post-traumatic chondrapthy on the functional state of knees of athletes playing sports]. *Lechebnaya fizkultura i sportivnaya meditsina: nauchno-prakticheskiy zhurnal – Medical gymnastics and sports medicine: scientific and practical journal*, 9 (117), 16-22 [in Russian].
2. Valeyev, N.M. (2000). Osnovnyye prichiny i mekhanizmy travmaticheskikh povrezhdeniy u futbolistov [The main causes and mechanisms of traumatic injuries in football]. *Teoriya y metodyka futbola – Theory and methodology of football*, 3, 16-18 [in Russian].
3. Makmaon, P. (2011). *Sportivnaya travma: diagnostika i lecheniye [Sports injuries: diagnosis and treatment]*. Moscow: «Praktyka» [in Russian].

Л. В. Подригало, С. А. Пашкевич, К. С. Галичева

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБОЛОМ И ВЫДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА.

Определение функционального состояния коленных суставов является основой для разработки оздоровительных подходов с учетом индивидуального состояния человека. Проведено исследование 30 студентов, которые занимаются в секции футбола. Установлено, что функциональные отклонения в коленных суставах по результатам как субъективного, так и объективного оценивания имели почти половина студентов, занимавшихся в секции. В ходе исследования была сформирована группа риска для которой необходимо разрабатывать индивидуальные оздоровительные программы для профилактики возникновения травм и заболеваний коленного сустава.

Ключевые слова: функциональное состояние коленных суставов, пальпаторная диагностика состояния сустава, тест локальной работоспособности коленного сустава, шкала KOOS (The knee injury and osteoarthritis outcome Score).

(RU). – 3.№ 2005106666/14; Заявл. 20.08.2006; Опубл. 20.12.2006, бюл. № 35. Способ количественного определения мышечной слабости коленных суставов.

5. Shelbourne K.D. Outcome of untreated traumatic articular cartilage defects of the knee: a natural history study / K.D. Shelbourne [et al] // J Bone Joint Surg Am. – 2003. – № 85. – P. 8-16..

6. Ingram J.G., Fields S.K., Yard E.E., Comstock R.D. Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. *Am J Sports Med.* Jun 2008;36(6):1116-1122.

7. Roos E.M. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) – validation of a Swedish version Scand / E.M. Roos [et al.] // J. Med. Sci. Sports. – 1998. –Vol. 8. – P. 439-446.

4. Dolgova, L.N., Krasivina, Yi.H., Noskova, A.S. (2006). *Sposob kolichestvennogo opredeleniya myshechnoy slabosti kolennykh sustavov [Method of evaluation of muscular weakness of knee-joint]*, Russia Patent № 2289296.

5. Shelbourne, K.D. et al. (2003). Outcome of untreated traumatic articular cartilage defects of the knee: a natural history study. *J Bone Joint Surg Am*, 85, 8–16.

6. Ingram, J.G., Fields, S.K., Yard, E.E., Comstock, R.D. (2008). Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. *Am J Sports Med.*, 36(6), 1116-1122.

7. Roos, E.M. (1998). Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) — validation of a Swedish version Scand. *J. Med. Sci. Sports.* (Vol. 8), (pp. 439–446).

L.V. Podrihalo, S.A. Pashkevych, K.S. Halicheva

THE DETERMINING OF THE KNEE JOINTS FUNCTIONAL STATE OF THE STUDENTS PRACTICING AS SOCCER PLAYERS AND THE IDENTIFICATION OF RISK GROUP WITH THE KNEE PATHOLOGICAL STATE.

Determination of the functional status of the knee joint is the basis for the development of wellness approaches taking into account the individual state of the person. A study was conducted with 30 students who were engaged in the football section. It was found that almost half of the students engaged in the section have had functional abnormalities in the knee joints as the results of both subjective and objective evaluation. The results of the knee local working capacity test of students-players were high in comparison with literature data, however, there were significant differences between the results of the testing of students who had no complaints on pain in joints, and students from risky group. The work of right knee joint was lower on 21.1 %, and the left - on 32.9 % among students of risky group than students without complaint. Accordingly subjective assessment of the scales KOOS was significantly lower among students who had pain complaints in the knee joints ($p < 0,05$). The risky group was formed for developing individual wellness programs for the prevention of injuries and diseases of the knee joint. At present the problem of acute injuries and chronic injuries of specific musculoskeletal athletes specializing in football attracts the most attention of specialists. This is due to the fact that the number of children and teenagers who play football is steadily increasing. In preparing players of both professional and amateur level the work to prevent and reduce injuries should take individual characteristics and functional status of the musculoskeletal system into account using a wide range of elements of modern health technologies of targeting individual systems. 30 students of 2-3 courses aged 19-21 years engaged in the football section participated in ascertaining experiment. All students had access to classes on the basis of exam. The study was conducted by students of informed consent. Diagnostic status was determined by palpation for joint pain characteristic that ranged by a scale from 0 (no pain on palpation) to 3 points.

Keywords: functional state of the knee joint, palpation diagnostics of the joint, test of the knee local working capacity, scale KOOS (The knee injury and osteoarthritis outcome Score).

Подано до редакції 07.08.14