

**АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ**

Светлана Игоревна Захарова, соискатель,

*Национальный государственный университет физической культуры,
спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург,
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

Андрей Вячеславович Калинин, доктор медицинских наук,
*Городской врачебно-физкультурный диспансер,
Санкт-Петербург*

Аннотация

Целью настоящего исследования являлось изучение физиологических проявлений развития перенапряжений опорно-двигательной системы спортсменов и разработка функциональных критериев для раннего выявления этих специальных состояний. Нами было выбрано изучение возможности применения ультразвуковой остеометрии как одного из наиболее информативных методов ранней диагностики перенапряжений ОДС.

Ключевые слова: остеометрия, перенапряжение, опорно-двигательная система, легкоатлеты.

**ACOUSTIC CHANGES IN LOCOMOTOR APPARATUS UNDER THE
DIFFERENT STAGES OF OVERSTRAIN OF TRACK AND FIELD ATHLETES**

Svetlana Igorevna Zaharova, the competitor,

*The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health,
St.-Petersburg,*

Andrey Vjacheslavovich Kalinin, the doctor of medical sciences,
*City Medical Sports Clinic,
St.-Petersburg*

Annotation

The purpose of the present research was the studying of physiological displays of development of overstrains of loco motor apparatus of athletes and working out of functional criteria for early revealing of these special conditions. We have chosen the studying of possibility of application of ultrasonic osteometry as one of the most informative methods of early diagnostics of locomotor apparatus overstrain.

Keywords: osteometry, overstrain, loco motor apparatus, track and field athletes.

К концу 80-х годов ведущими отечественными и зарубежными специалистами по спортивной травматологии была сформулирована концепция микротравмы как основного этиопатогенетического фактора перенапряжений и заболеваний ОДС спортсменов [2, 3, 7]. Вместе с тем появилось все большее число работ, свидетельствующих о том, что на самых ранних стадиях патологического процесса в тканях ОДС происходят сложные метаболические, биохимические, иммунологические, нейротрофические и другие изменения общих и местных реакций [1, 4, 5, 6]. В связи с этими изменениями сложный биологический процесс перенапряжения ОДС нельзя считать простым механическим повреждением. Это обстоятельство и побудило нас обратить особое внимание на малоизученные физиологические реакции в тканях и звеньях ОДС.

К сожалению, еще недостаточно ясно, какими специфическими чертами обладает этот ранний период, всегда ли он ведет к патологическому процессу и какова последовательность его развития.

Все это послужило основанием для проведения настоящего исследования, целью которого являлось изучение физиологических проявлений развития перенапряжений опорно-двигательной системы спортсменов и разработка функциональных критериев для раннего выявления этих специальных состояний.

Приступая к данной работе, мы исходили из того, что на уровне современных знаний проблему профилактики и прогноза перенапряжений следует решать путем

многопланового подхода. Одним из направлений было выбрано изучение возможности применения ультразвуковой остеометрии как одного из наиболее информативных методов ранней диагностики перенапряжений ОДС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе обобщены данные обследования 165 спортсменов-легкоатлетов в возрасте от 18 до 27 лет. В их состав вошли 115 человек, имеющие различные виды перенапряжений костно-суставного и мышечно-сухожильного аппарата нижних конечностей, а также 50 изначально практически здоровых спортсменов (группа контроля), за которыми проводилось клиническое и функциональное наблюдение в течение 2 лет. Среди спортсменов с перенапряжениями ОДС было 48 (41,7%) мужчин и 67 (58,3%) женщин. Большинство из них специализировались в беговых видах легкой атлетики: спринт – 36 (31,3%), бег на средние и длинные дистанции – 52 (45,2%), а 27 человек (23,4%) занимались легкоатлетическим многоборьем.

Все исследуемые легкоатлеты основной группы имели различный уровень спортивного мастерства (от 2 разряда до мастеров спорта международного класса) и были представлены в следующем соотношении: 2 разряд – 34 человека (29,5%), 1 разряд – 21 человек (18,2%), кандидаты в мастера спорта (КМС) – 16 (13,9%), мастера спорта (МС) – 30 (26,1%), мастера спорта международного класса (МСМК) – 14 (12,2%).

Среди лиц группы контрольного наблюдения было 22 мужчины (44%) и 28 женщин (56%). Все они также занимались бегом на короткие – 13 (26%), средние и длинные – 20 (40%) дистанции и легкоатлетическим многоборьем – 17 (34%). Квалификации 2 разряда имели 14 человек (28%), 1 разряда – 10 (20%), КМС – 8 (16%), МС – 13 (26%), МСМК – (10%).

ОСТЕОМЕТРИЯ использовалась для характеристики плотности костной ткани и ахиллова сухожилия. Применялся отечественный ультразвуковой дефектоскоп УК-10-П, с помощью которого определялось время прохождения ультразвука в исследуемых участках скелета с последующим вычислением скорости распространения ультразвуковой волны: $V=S \times T$, где V – скорость прохождения ультразвука (СПУ), S – заданное расстояние (база) между датчиками, T – время, измеренное прибором.

При этом сравнивалась скорость прохождения ультразвука между пораженным и симметричным интактным анатомическими образованиями.

В настоящее время основным препятствием в применении импульсной ультразвуковой методики является отсутствие надежных устройств для перехода от механических параметров к физиологическим. Это связано с тем, что многие акустические преобразователи имеют существенные недостатки, что ограничивает диагностические возможности приборов. Так, например, датчики с плоской контактной поверхностью позволяют производить измерения лишь на базах не менее 40мм, что затрудняет обследование объектов сложной конфигурации и ведет к значительной погрешности измерений. Преобразователи с экспоненциальными насадками лишены этого недостатка, но зато их малая чувствительность в режиме приема приводит к ошибке в измерениях и необходимости регистрировать СПУ только на малых базах.

В данной работе использовалась оригинальная конструкция ультразвуковых преобразователей, разработанная в РосНИИТО им.Р.Р.Вредена (а.с.СССР, №1329770 от 1987 г.). Она обеспечивает локальный акустический контакт за счет применения в качестве излучающей (или приемной) поверхности хорды сегмента тонкой пластины. Ширина контактной зоны этих датчиков составляет 0,5-1,0мм, что позволяет использовать их для обследования малых и рельефных анатомических образований (лодыжки, кости плюсны и др.). Кроме того, большая энергия сигнала первой полуволны обеспечивала волноводам необходимую точность измерений в сравнительно широком диапазоне баз прозвучивания (10-50мм). Все это создавало необходимые и достаточные условия для определения изменений ультразвукового импеданса при перенапряжениях ОДС у спортсменов.

Ультразвуковая диагностика применялась для обследования лиц с поражением костей, суставов, ахиллова сухожилия, инсерционных тканей путем прозвучивания болезненных зон или участков с нарушенной радиационной температурой. У спортсменов контрольной группы обследованию подвергались области, показанные на рисунке 1.

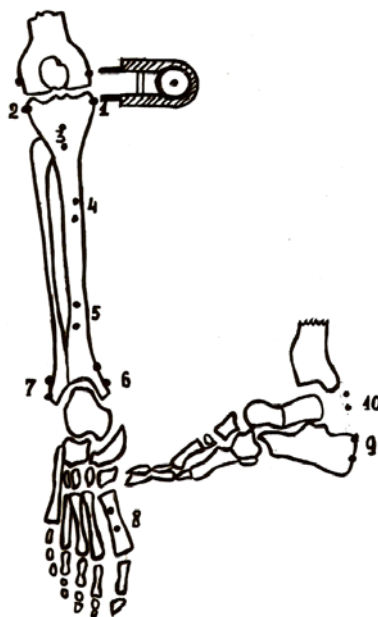


Рис.1. Схема расположения датчиков при ультразвуковой остеометрии нижних конечностей

Было выделено 10 зон: 1 – мыщелки обеих костей коленного сустава с внутренней стороны, 2 – мыщелки обеих костей коленного сустава с наружной стороны, 3 – метаэпифиз большеберцовой кости, 4 – диафиз большеберцовой кости, 5 – нижняя треть большеберцовой кости, 6 – внутренняя лодыжка, 7 – наружная лодыжка, 8 – первая плюсневая кость, 9 – пяточный бугор, 10 – ахиллово сухожилие.

Особое внимание было уделено исследованию пораженного коленного сустава, при этом скорость прохождения ультразвука определялась по медиальной и латеральной поверхностям мыщелков *tibia* и *femur*, а также по суставной поверхности этих костей с захватом суставной щели (медиально и латерально). В первом случае датчики устанавливались поочередно на мыщелки указанных костей с боковых сторон, затем осуществлялась регистрация СПУ (рис.2). Во втором случае излучающая плоскость датчика устанавливалась с боковой поверхности *tibia*, а приемная часть датчика – на боковую поверхность *femur* так, чтобы между ними располагалась суставная щель коленного сустава.

При ультразвуковых исследованиях выполнялись следующие условия:

1. конечностям придавалось стандартное положение, удобное для испытуемого;
2. перед обследованием производилась тщательная разметка точек касания датчиков с сохранением их для возможности повторных исследований;
3. за 2-3 мин до обследования кожа в этих областях обильно смазывалась глицерином (для акустического контакта);
4. датчики ориентировались строго перпендикулярно продольной оси кости или сухожилия;
5. для повышения точности замеров производилось пятикратное определение СПУ с последующим вычислением среднего арифметического.

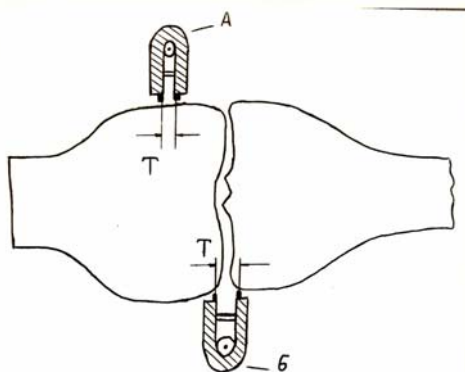


Рис.2. Схема расположения датчиков при определении плотности краевой зоны суставных поверхностей (А) и суставной щели (Б) коленного сустава

Результаты исследования были обработаны с применением параметрических критериев различий Фишера-Стьюдента. Кроме того, был проведен ранговый корреляционный анализ по Спирмену.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Нами проведено исследование скорости прохождения ультразвука на 10 уровнях костей нижней конечности (рис.3).

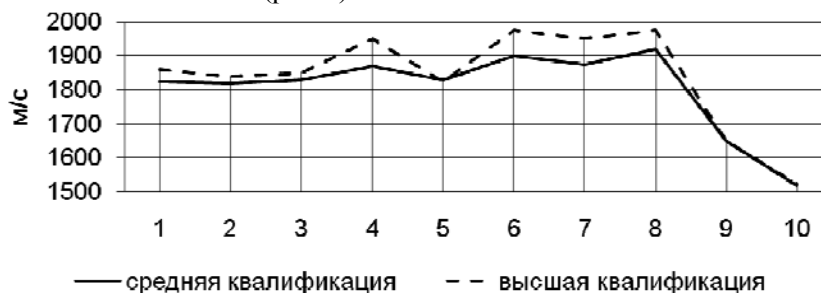


Рис.3. Средние значения скорости прохождения ультразвука по костям нижней конечности на 10 уровнях (рис.1) в зависимости от квалификации спортсмена

При сравнении средней скорости ультразвука в исследуемых сегментах нижней конечности, выявлена тенденция к увеличению плотности костей от проксимальных отделов конечностей к ее дистальным отделам. Так, значения скорости проведения ультразвука (СПУ) в области коленных суставов и проксимального метаэпифиза большеберцовой кости колебались в пределах 1820-1860 м/с, в то время как лодыжки и первая плюсневая кость отличались значимо большими величинами скорости ультразвука: от 1920 до 1980 м/с ($p < 0,05$). Подобное снижение ультразвукового импеданса по мере удаления от центра, видимо, связано с тем, что на нижние звенья конечности приходится большая нагрузка и они функционально более лабильны. Это предположение подтверждается относительно невысокой плотностью пяточной кости у бегунов ($1780 \pm 16,6$ м/с), которая практически не контактирует с опорой в этом виде легкой атлетики. При сравнении СПУ у спортсменов высшей и средней квалификации выявлены значительные различия костной ткани, адаптированной – у мастеров спорта и менее адаптированной – у спортсменов-разрядников. При этом практически на всех уровнях отмечалось увеличение плотности костей у высококвалифицированных спортсменов.

Величины выявленных различий показателей СПУ имели следующие значения: диафиз большеберцовой кости (4 уровень) – 3,7%, $p < 0,05$, внутренняя лодыжка (6) – 3,6%, $p < 0,05$, первая плюсневая кость (8) – 3,4%, $p < 0,05$, наружная лодыжка (7) – 3,0%, $p < 0,05$, медиальная поверхность обеих костей коленного сустава (1) – 2,3%, $p > 0,05$, ахиллово сухожилие (10) – 2,3%, $p > 0,05$, нижняя треть большеберцовой кости (5) –

2,3%, $p > 0,05$, латеральная поверхность обеих костей коленного сустава (2) – 2,2%, $p > 0,05$, метаэпифиз большеберцовой кости (3) – 1,1%, $p > 0,05$, пяточный бугор (9) – 0,5%, $p > 0,05$. Эти данные свидетельствуют о том, что наибольшие различия отмечаются в зонах, подвергающихся максимальным механическим нагрузкам в процессе тренировок, то есть в 4, 6, 7 и 8 зонах.

Обнаружены также более выраженные склеротические явления в костях, образующих медиальную поверхность голеностопного и, в особенности, коленного суставов (1-6 зоны) по отношению к показателям латеральной поверхности этих суставов (2-7 зоны).

При сравнении СПУ в контралатеральных зонах правой и левой конечностей не было обнаружено достоверной разницы у всех обследуемых спортсменов. Однако при группировке их по специализациям отмечалось незначительное увеличение скорости ультразвука у многоборцев в правой конечности на 4, 6 и 7 уровнях. Так, в области коленного сустава, эпифизов большеберцовой кости, ахиллова сухожилия исследуемые параметры в среднем были идентичны у всех спортсменов. В диафизе большеберцовой кости СПУ у многоборцев была значительно выше, чем у бегунов на 3,6% ($p < 0,05$). То же самое наблюдалось при прозвучивании лодыжек соответственно на 3,9% – внутренней ($p < 0,05$), на 3,4% – наружной ($p < 0,05$) и на 3,6% – пяточной кости ($p < 0,05$). Однако при исследовании звукопроводности по первой плюсневой кости обнаружена обратная картина, характеризующаяся большими значениями СПУ у легкоатлетов-бегунов (особенно на длинные дистанции) в среднем на 2,9% ($p < 0,05$) по сравнению с многоборцами. По-видимому, большое количество однотипных и длительно повторяющихся нагрузок предопределяет адаптационную перестройку костей стопы на более выраженное повышение их плотности.

Следует отметить, что результаты остеометрии подтверждали сведения о неодинаковом развитии нижних конечностей у большинства многоборцев средней квалификации. Так, скорость прохождения ультразвука по костям правой конечности у этих спортсменов практически всегда была выше, чем прохождение ультразвука по контралатеральным костям.

ВЫВОДЫ

1. Адаптация костной ткани нижних конечностей во многом определяется характером, величиной и спецификой прилагаемых нагрузок. Увеличение плотности костей, как правило, происходит в наиболее нагружаемых при данном виде легкой атлетики отделах ОДС.
2. Данные ультразвуковой остеометрии являются критерием для оценки острых перенапряжений костей и, особенно в тех случаях, когда рентгенологическая диагностика оказывается малоинформативной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский, Н.А. Механизмы и особенности физиологического и патологического стресса в различные возрастные периоды // Актуальные проблемы стресса. – Кишинев, 1976. – С. 5-23.
2. Мальченко, О.В. О выносливости опорно-двигательного аппарата у спортсменов // Медицинские аспекты выносливости спортсменов : сб. тр. сектора функциональной диагностики. – Л., 1971. – С. 115-127.
3. Миронова, З.С. Спортивная травматология / З.С. Миронова, Е.М. Морозова. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 152 с.
4. Миронова, З.С. Профилактика и лечение последствий хронической микротравмы стопы и голеностопного сустава у спортсменов и артистов балета / З.С. Миронова, В.П. Боярская, И.А. Беднин // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. Вып. 16. – М., 1977. – С. 54-56.
5. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М. : Медгиз,

1960. – 254 с.

6. Шойлев, Д. Спортивная медицина / Д. Шойлев. – София : Медицина и физкультура, 1986. – 192 с.

7. Thermographic diagnosis in athletes with patellofemoral arthralgia / M.D. Devereaux, G.H. Parr, S.M. Lachmann, P.D. Fege Thomax, S.L. Hasleman // J. Bone Jt. Surgery. – 1986. – V. 68-B, № 1. – P. 42-44.

Контактная информация: svetlana_zaharova633@mail.ru

РОЛЬ СЕМЬИ И ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДРОСТКОВ В ГЕНЕЗИСЕ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ

*Ольга Борисовна Качанова, начальник Отдела по надзору за исполнением законов о
несовершеннолетних прокуратуры Санкт-Петербурга, соискатель,
Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы
(СПбГИПСР)*

Аннотация

Статья посвящена изучению влияния личностных особенностей и типа семейного окружения в генезисе девиантного поведения у подростков. Описан профиль девиантности, сопряженный с нарушением семейных отношений у подростков, проявляющийся переживанием враждебности, мнимой несправедливости социального мира, агрессии, мифологизацией собственной личности и поведения, депривацией потребности в признании.

Ключевые слова: семья, девиантное поведение, воспитание, агрессия, эгоцентризм, депривация.

ROLE OF FAMILY AND PERSONAL PECULIARITIES OF ADOLESCENTS IN THE GENESIS OF DEVIANT BEHAVIOR

*Olga Borisovna Kachanova, the competitor, head of the Department of Supervision over the
implementation of the Juvenile law of the Prosecutor's Office of St. Petersburg
St. Petersburg State Institute of Psychology and Social Work*

Annotation

The article studies the influence of personal characteristics and type of family environment on the genesis of deviant behavior among the adolescents. It describes the adolescents deviance profile correlated with violation of family relationships that manifests itself in the experience of hostility, imaginary injustice of social world, aggression, mythologization of one's own personality and behavior, deprivation of necessity in recognition.

Keywords: family, deviant behavior, education, aggression, egocentrism, deprivation.

ВВЕДЕНИЕ

Девиантное поведение детей и подростков постоянно находится в центре внимания психологов, педагогов, социологов, криминалистов. Распространенность подростковой девиантности и факторов, способствующих ее возникновению, недостаточная разработанность превентивных и коррекционных мер психологической и социальной реабилитации девиантных подростков подчеркивают актуальность темы исследования. Изучение детерминации, структуры и возможностей коррекции девиантного поведения – в частности, роли семьи в формировании и структуре подростковой девиантности – составляет цель данной работы.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения задач настоящего исследования была проанализирована специальная литература по проблематике исследования и проведено обследование 231 подростка. 1 группа – 121 подросток с делинквентным типом поведения, состоящих на учете в ОДН УВД; 2 группа – 110 подростков, обучающихся в СПбГИПСР.