

9. Sriram B. SRB's Surgical Operations: Text and Atlas. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd., 2014. – 1340 p.
10. Ивченко, А.О. Сосудистые протезы, используемые при реконструктивных операциях на магистральных артериях нижних конечностей/ А.О. Ивченко, А.Н. Шведов, О.А.Ивченко // Бюллетень сибирской медицины. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 132-139.
11. Twine C.P., McLain A.D. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery. Cochrane Database Syst Rev. – 2010. – V.12(5): CD001487. doi: 10.1002/14651858.

## REFERENCES

1. Asher, A. Vascular surgery by Haimovich /A. Asher, A.V. Pokrovskii. – M.: BINOM. Laboratory of knowledge, 2012. – Volume 1. – 518s. (In Russ).
2. Tishchenko, I.S. Two-year results of infrainguinal reconstructions using autovenous shunts and xenografts / I.S. Tishchenko [et al.] // Angiology and vascular surgery. – 2016;22:4:130-135. (In Russ).
3. Rutherford, R.B. Recommended standarts for reports dealing with lower limb ischemia: revised version/ R.B.Rutherford, J.D.Baker, C. Ernst // J.Vasc. Surg. 1997/ – 26:517-538.
4. Pokrovsky, A.V. Results of using composite bypass grafts with infragenicular distal anastomosis/ A.V. Pokrovsky, D.I. Yakhontov // Angiology and vascular surgery. – 2014. – 20:2:140-147. (In Russ).
5. Pokrovskii, A.V. Primenenie biologicheskikh transplantatov v bedrenno-podkolenno-bertsivoi pozitsii / A.V. Pokrovskii [et al.] // Angiology and vascular surgery/ – 1996/ – 2:3: 91-100. (In Russ).
6. Barbarash, L.S. Twelve-year experience of bioprosthesis implantation into infrainguinal arteries/ L.S. Barbarash [et al.] // Angiology and vascular surgery. – 2006;2:3. (In Russ).
7. Pokrovskij, A.V. Sostoyanie sosudistoj hirurgii v Rossii v 2016 godu / A.V.Pokrovskij, A.S. Ivandaev // M.: Rossijskoe obshchestvo angiologov i sosudistyh hirurov, 2017. – 76 s. (In Russ).
8. Klinkert P., Post P.N., Breslau P.J., van Bockel J.H. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass: a review of the literature// Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2004. – Vol. 27 (4). – P. 357-362.
9. Sriram B. SRB's Surgical Operations: Text and Atlas. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd., 2014. – 1340 p.
10. Ivchenko, A.O. Sosudistye protezy, ispol'zuemye pri rekonstruktivnyh operacijah na magistral'nyh arterijah nizhnih konechnostej/ A.O. Ivchenko, A.N. SHvedov, O.A.Ivchenko // Byulleten' sibirskoj mediciny. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 132-139. (In Russ).
11. Twine C.P., McLain A.D. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery. Cochrane Database Syst Rev. – 2010. – V.12(5): CD001487. doi: 10.1002/14651858.

УДК 612.766.1:612.744.24:616.7-008-085:615.825

© Коллектив авторов, 2018

Т.Б. Минасов, В.А. Фадеев, Р.А. Саубанов, А.О. Гинойя  
**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГИПОДИНАМИИ НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНУЮ  
СИСТЕМУ У ЛИЦ В ПЕРИОД МАКСИМАЛЬНОЙ КОСТНОЙ МАССЫ**  
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Уфа*

Гиподинамия – болезнь века и обратная сторона прогресса. Справедливость такого утверждения, к сожалению, очевидна. Прогресс дарит человеку множество самых совершенных приспособлений, способных избавить от любой физической нагрузки. Движение – естественная потребность организма человека. Недостаток движения – причина многих заболеваний. Если всего лишь 100 лет назад 94-96% всей механической работы на земном шаре выполнялось за счет мышечной энергии человека, то теперь – не более 1%. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) бьет тревогу: по её статистике ежегодно около 2 миллионов человек становятся жертвой гиподинамии, а 1,9 миллиона умирают от болезней, обусловленных её наличием. Цель исследования – изучить на основе мониторинга влияние гиподинамии на опорно-двигательную систему. Было обследовано и проанкетировано 89 лиц в возрасте от 20 до 25 лет (средний возраст – 21,86 года). С помощью методов описательной статистики получены данные о суточном распределении продолжительности выполняемых физических нагрузок и «сидячего» образа жизни у лиц в период максимальной костной массы, произведен анализ зависимости физической активности и ИМТ. Полученные данные указывают на низкий уровень двигательной активности. Даны рекомендации мероприятий, направленных на снижение риска развития заболеваний, преодоление и профилактику гиподинамии.

**Ключевые слова:** гиподинамия, физическая активность, период максимальной костной массы.

T.B. Minasov, V.A. Fadeev, R.A. Saubanov, A.O. Genoan  
**ANALYSIS OF THE IMPACT OF PHYSICAL INACTIVITY  
ON MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN INDIVIDUALS  
DURING THE PERIOD OF MAXIMUM BONE MASS**

Physical inactivity is the disease of the century and the flip side of progress. Unfortunately, the justice of this assertion is obvious. Progress gives people a lot of the most advanced devices, which can make any physical activity unnecessary. To move is a natural need of a human. Lack of movement is the cause of many diseases. If only 100 years ago 94-96% of all mechanical work on the globe was performed by the muscular energy of a man, now – not more than 1%. The World Health Organization has sounded the alarm: according to its statistics, every year about 2 million people become a victim of inactivity, and 1.9 million die from associated diseases. The purpose of the work is to study the impact of inactivity on musculoskeletal system on the basis of monitoring. We examined and surveyed 89 individuals, aged 20 to 25, mean age was 21.86. Using the methods of descriptive statistics we obtained data on the daily distribution of the duration of performed physical activity and sedentary lifestyle among individuals in the period of maximum bone mass, the analysis of dependence of physical activity and BMI was performed. These data indicate a low level of physical activity. Recommendations aimed at reducing the risk of diseases development, the overcoming and prevention of physical inactivity are presented in the paper.

**Key words:** physical inactivity, physical activity, the period of maximum bone mass.

Движение – естественная потребность организма человека. Дефицит движения – причина наиболее часто встречаемого в наше время заболевания – гиподинамии. Главной причиной заболевания опорно-двигательного аппарата является пониженная двигательная активность, возникающая в связи с активной заменой ручного труда механизированным, развитием транспортных средств, появлением бытовой техники. Пониженная двигательная активность негативно оказывает влияние на состоянии всех органов и систем организма, способствует возникновению избыточного веса тела, развитию ожирения, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, атеросклероза [1]. Недостаток двигательной активности мышц, окружающих кости, приводит к нарушению обмена веществ в костной ткани и снижению их прочности, вследствие этого – нарушенная осанка, узкие плечи, впалая грудь, что негативно отражается на здоровье внутренних органов.

Снижение нормы двигательной активности в режиме дня приводит к частичному разрушению суставного хряща и изменению поверхностей, сочленяющихся костей, к возникновению болевых ощущений, в результате формируются условия для образования в них воспалительных процессов.

К сожалению, снижение двигательной активности и, как следствие, ослабление организма стали особенностью жизни 80-90% современных горожан. Недостаточность движений приводит к комплексу функциональных и органических изменений и болезненных симптомов, отмечаемых почти во всех органах и системах, которые W.Raab (1961) предложил называть "гипокинетической болезнью". Эта патология выражается в рассогласовании взаимодействия отдельных систем между собой и организма в целом с внешней средой. Ведущими патогенетическими звеньями являются нарушения энергетического и пластического обмена, затрагивающие в первую очередь мышечную систему [2].

В экономически развитых странах за последний век удельный вес мышечной работы как генератора энергии, используемой человеком, сократился почти в 200 раз, что привело к уменьшению энергозатрат на мышечную активность (рабочий обмен). По данным

ВОЗ в результате последствий малоподвижного образа жизни ежегодно в мире умирает около 1,9 млн. человек, а в США в настоящее время 1 из 10 смертей связана с недостаточной физической активностью. В Европе доля смертей, обусловленных малой физической активностью, также оценивается в 5-10% [4].

Цель исследования – изучить на основе мониторинга влияние гиподинамии на опорно-двигательную систему.

### Материал и методы

Было проведено исследование и анкетирование 178 лиц в возрасте от 20 до 25 лет (средний возраст – 21,86 года). Проверка выдвинутой гипотезы о нормальности распределения обследуемых по возрасту произведена визуально графическим методом и методом хи-квадрат ( $\chi^2 = 112$ ,  $p = 0,0246$ ). Возрастные группы представлены на рис. 1.

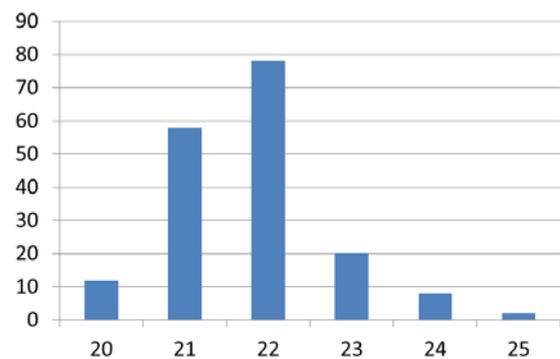


Рис. 1. Возраст лиц, прошедших анкетирование за сентябрь-ноябрь 2018 года

Полученные данные обрабатывались в программах Microsoft Excel и Statistica 6 с помощью методов описательной статистики (количество наблюдений, среднее значение, стандартное отклонение, минимальные и максимальные значения). Для сравнения групп данных использовались методы непараметрической статистики (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ , коэффициент 4 Пирсона). Суточное распределение продолжительности выполняемых физических нагрузок у лиц в период максимальной костной массы представлено в табл. 1. Суточное распределение продолжительности «сидячего» образа жизни у лиц в период максимальной костной массы представлено в табл. 2. Распределение исследуемых лиц по индексу массы тела (ИМТ) отображено в табл. 3.

Таблица 1

Суточное распределение продолжительности выполняемых физических нагрузок у лиц в период максимальной костной массы

Физические нагрузки	Время среднее за неделю (мин.)	Выше среднего (чел.)	Ниже среднего (чел.)
Бег	55	58	120
Утренняя гимнастика	20	32	146
Фитнес	111	62	116
Прочие нагрузки	321	54	124

Таблица 2

Суточное распределение продолжительности «сидячего» образа жизни у лиц в период максимальной костной массы

Показатели	Время среднее за неделю (мин)	Выше среднего (чел.)	Ниже среднего (чел.)
Перемещения в транспорте	440	66	112
Лекции/семинары	1360	96	82
Прием пищи	430	44	134
Сидячие «культурные» мероприятия (театр, кино)	150	76	102
Просмотр ТВ	200	76	102
Прочее (работа за ПК, чтение)	810	72	106

Таблица 3

Распределение исследуемых лиц по индексу массы тела (ИМТ)

Пол	Индекс массы тела, 16-20 кг/м <sup>2</sup>	Индекс массы тела, 20-25 кг/м <sup>2</sup>	Индекс массы тела, 25 кг/м <sup>2</sup> и выше
Мужчины, чел.	6	24	16
Женщины, чел.	64	60	8

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что большая часть исследуемых лиц имеет индекс массы тела 20-25 кг/м<sup>2</sup>. Данные таблицы отображены на рис. 2.

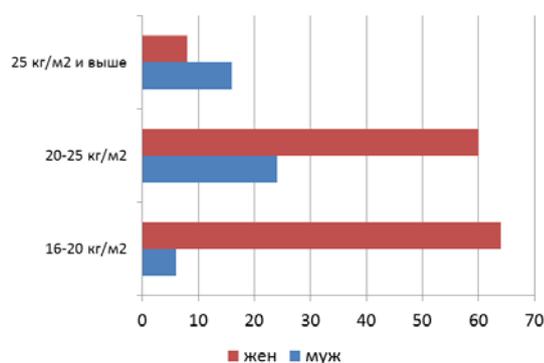


Рис. 2. Распределение исследуемых лиц по индексу массы тела

Для расчета количества пройденных шагов за сутки была использована программа WalkLogger (шагомер). В течение 30 дней регистрировалась двигательная активность исследуемых лиц. Через месяц произведена обработка результатов. Суточное распределение

количества шагов у лиц в период максимальной костной массы представлено на рис. 3. Из этих данных видно, что ровно половина лиц в период максимальной костной массы совершает до 5000 шагов в сутки.

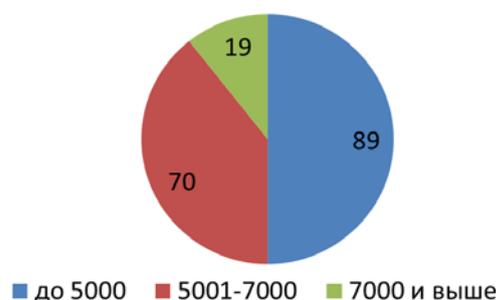


Рис. 3. Суточное распределение количества шагов у лиц в период максимальной костной массы

На основе данных шагомера была выявлена зависимость количества пройденных шагов за день от ИМТ. В табл. 4 приведены данные зависимости количества пройденных шагов за день от ИМТ.

Таблица 4

Зависимость количества пройденных шагов за день от индекса массы тела

Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	Количество шагов		
	до 5000	5001-7000	7001 и выше
16-20	24	25	9
20-25	35	24	7
25 и выше	30	21	3

### Результаты и обсуждение

При анализе зависимости физической активности лиц в период максимальной костной массы и ИМТ коэффициент корреляции моментов произведений (коэффициент Пирсона) для общей популяции составил 0,273. Лица в период максимальной костной массы большую часть времени ведут «сидячий» образ жизни. Недостаточное поступление остеотропных минералов в период максимальной костной массы и пассивный образ жизни можно расценивать как факторы риска остеопенического синдрома. Это может оказать негативные последствия на последующих этапах онтогенеза.

В процессе исследования было выявлено, что лица в период максимальной костной массы большую часть времени ведут малоподвижный образ жизни, что ведет к снижению функциональных возможностей мышечной системы и таким образом увеличивается нагрузка на опорно-двигательный аппарат. Снижается мышечный тонус, что ведет к нарушению осанки. Вследствие нарушения осанки происходит смещение внутренних органов. Внешне снижение тонуса мышц проявляется в виде дряблости мышц. Прогрессирующе уменьшается костная масса (развивается остеопороз), страдает функция перифериче-

ских суставов (остеоартроз) и позвоночника (остеохондроз) [3], снижается эластичность сухожилий и связок, уменьшается объем движений в суставах, ускоряются процессы физиологического старения.

### Выводы

Единственная возможность нейтрализовать отрицательное явление, возникающее у лиц в период максимальной костной массы при продолжительном и напряженном умственном труде, – это активный образ жизни и организо-

ванные физические нагрузки. Лечебная физкультура является базовой формой борьбы с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Она применяется в форме лечебной гимнастики, игр, пеших прогулок, строго дозированных спортивных упражнений. Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что при заболеваниях опорно-двигательного аппарата основной упор необходимо делать на упражнения, направленные на укрепление костной и мышечной тканей и суставов.

### Сведения об авторах статьи:

**Минасов Тимур Булатович** – д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: m004@yandex.ru.

**Фадеев Вадим Андреевич** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО БГМУ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: fadeev737@yandex.ru.

**Саубанов Радмир Амирович** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО БГМУ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: radmirka-omlet@rambler.ru.

**Гиноян Аюп Овикович** – ассистент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО БГМУ, ул. Ленина, 3. E-mail: akop87@yandex.ru.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная организация здравоохранения. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. – 2010. – С. 9-11.
2. Кардозу, В.М. Гиподинамия - болезнь цивилизации/ В.М.Кардозу [и др.]/Биюллетень медицинских интернет-конференций. – 2014. – № 5. – С. 704.
3. Качелаева, Ю.В. Гиподинамия и здоровье человека/ Ю.В. Качелаева, Р.Р. Тахаутдинов // В мире научных открытий. – 2010. – № 4-14. – С. 26-27.
4. Сони́на, Н.И. Методическое пособие к учебнику «Биология. Человек»/ Н.И.Сони́на, Н.Р. Сапина. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 239 с.

### REFERENCES

1. Vsemirnaya organizatsiya zdavoohraneniya. Global'nye rekomendatsii po fizicheskoj aktivnosti dlya zdorov'ya. – 2010. – S. 9-11.
2. Kardozu, V.M. Gipodinamiya- bolezni' civilizatsii/ V.M.Kardozu [i dr.]/Byulleten' medicinskij internet-konferencij. – 2014. – №5. – S.704.
3. Kachelaeva, YU.V. Gipodinamiya i zdorov'e cheloveka/ YU.V. Kachelaeva, R.R. Tahautdinov // V mire nauchnyh otkrytij. – 2010. – № 4 –14. – S. 26-27.
4. Sonina, N.I. Metodicheskoe posobie k uchebniku «Biologiya. SChelovek»/N.I.Sonina, N.R. Sapina. – M.: INFRA-M, 1999. – 239 s.

УДК 616.71-007.234-084-057.87:613.72:612.753:378.172

© Коллектив авторов, 2018

Т.Б. Минасов, Р.А. Саубанов, Р.М. Вахитов-Ковалевич,  
В.А. Фадеев, Р.Ф. Файзуллин, Н.Н. Аслямов  
**ОЦЕНКА УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
В ПЕРИОД МАКСИМАЛЬНОЙ КОСТНОЙ МАССЫ**  
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Уфа, Россия*

В представленной статье проведен анализ продолжительности гиподинамии в период максимальной костной массы. Установлено отсутствие нормы функциональной активности у лиц различных возрастных групп. Наибольшее значение функциональная активность имеет в период максимальной костной массы, когда идет формирование скелета. Для определения количества шагов, пройденного расстояния, потраченных калорий были использованы программы StepOn и Withigs и шагомеры OMRON. В результате проведенного исследования были выявлены низкие показатели физической активности. Среднесуточное количество шагов у исследуемой группы составило 8431,5, что ниже нормы, рекомендованной ВОЗ. Распространенность низкого уровня физической активности среди студентов медицинских вузов объясняется такими факторами, как длительные умственные нагрузки, ненормированный режим дня.

**Ключевые слова:** шагомер, физическая активность, период максимальной костной массы.

T.B. Minasov, R.A. Saubanov, R.M. Vakhitov-Kovalevich,  
V.A. Fadeev, R.F. Faizullin, N.N. Aslyamov  
**EVALUATION OF THE LEVEL OF FUNCTIONAL ACTIVITY  
IN THE PERIOD OF MAXIMUM BONE MASS**

This paper presents the analysis of the duration of physical inactivity in the period of maximum bone mass. It shows the absence of normal functional activity in different age groups. Functional activity has the highest significance in the period of maximum bone mass, when the skeleton is being formed. Step on, Withigs and OMRON pedometers were used to determine the number