
СОЦИАЛЬНЫЙ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ДВИЖЕНИЯ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Ольга Марченко, Евгений Дешевый, Виталий Куценко

Резюме. На сьогоднішній день немає більш актуальної і важливої проблеми, ніж здоров'я людини. За останні роки в нашій країні і в світі накопичений величезний теоретичний, експериментальний і практичний досвід з формування і збереження здоров'я людини. Розглянуто пріоритетну програму рухової активності як одного з проявів життєдіяльності, що забезпечує взаємодію організму з навколишнім середовищем і сприяє відновленню, збереженню і розвитку життєво важливих фізичних якостей: м'язової сили, швидкості, спритності і витривалості. Обґрунтовано необхідність рухової активності у формуванні здоров'я і розвитку фізичних якостей.

Ключові слова: рух, рухова активність, здоров'я, фізичні якості, м'язова сила, швидкість, спритність, витривалість, координація рухів, м'язово-суглобне почуття.

Summary. Today, there is no more relevant and important problem than human health. For the last years, the huge theoretical, experimental and practical experience on human health development and preservation has been accumulated in our country and around the world. It was considered priority program of physical activity as one of the life manifestations, which provides interaction of the body with the environment and contributes to the recovery, preservation and development of vital physical qualities of muscle strength, speed, agility and endurance. The analysis of literature sources provided theoretical substantiation of the necessity of physical activity for health promotion and development of physical qualities.

Key words: movement, physical activity, health, physical quality, muscular strength, speed, agility, endurance, motor coordination, kinesthetic sense.

Постановка проблеми. Анализ последних достижений и публикаций.

Многочисленные научные исследования [3, 12, 20] свидетельствуют о том, что движение – одно из проявлений жизнедеятельности, обеспечивающее возможность активного взаимодействия организма с окружающей средой. В процессе эволюции животного мира происходит постоянное совершенствование движений. Наибольшего развития движения достигают в трудовой деятельности человека. По определению И. М. Сеченова, все разнообразие высших проявлений мозговой деятельности в конечном счете сводится к одному явлению – мышечному движению. Движения, характерные для большинства животных и человека, представляют собой результат сокращения скелетных мышц, обеспечивающих поддержание позы, перемещение отдельных частей тела и всего тела в пространстве.

При классификации движения учитываются характер достигаемой позиции частей тела (сгибание, разгибание и др.), функциональное назначение движений (ориентировочные, защитные и др.) или их механические свойства (например, вращательные движения). У человека движения непрерывно контролируются центральной нервной системой, направляющей деятельность органов движения на выполнение той или иной задачи, реализуемой в последовательных мышечных

сокращениях. Эту форму двигательной активности называют произвольными, или сознательными движениями, а согласованную деятельность различных мышечных групп в процессе осуществления двигательного акта – координацией движения. Последняя имеет важное значение для проявления ловкости, силы, быстроты, выносливости человека и их взаимосвязи [2, 4, 19].

Тенденция и значимость совершенствования знаний в науке о движении и роли двигательной активности в формировании здоровья приводят к необходимости провести анализ отдельных теоретических положений, что позволит шире представить проблему здоровья как состояния человека.

Исследование выполнено в соответствии со Сводным планом НИР в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 гг. по теме: «Усовершенствование организационных и методических принципов программирования процесса физической реабилитации при дисфункциональных нарушениях в разных системах организма человека» (номер госрегистрации 0111U001737).

Цель исследования – на основе теоретического анализа многочисленных научных исследований систематизировать и обобщить современные взгляды, теоретические выводы ведущих ученых в области механизма координации движения и определить роль двигательной активности в формировании здоровья человека.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ научной литературы позволил выявить концепцию о движении человека [3], представить общую тенденцию развития физических качеств [4], охарактеризовать двигательные реакции и механизм координации движений и отметить роль двигательной активности в формировании здоровья человека.

Роджер М. Энока [13] представляет науку о движении человека и животных как результат сложнейшего взаимодействия элементов многозвенной мобильной системы, каким является его тело, с окружающей средой, управляемой гибким механизмом, способным собирать информацию о состоянии объекта и его активных элементах, оценивать их и формировать управляющие сигналы, исполнять их точно и быстро для перемещения в пространстве, что называется движением человека.

Основатели учения о движении человека Аристотель (384–322 до н.э.), Гален (131–201), Галилей (1564–1643), Ньютон (1642–1727) и Борелли (1608–1679) рассматривали движение как результат взаимодействия биологической системы и ее окружения, на которые влияет ряд факторов: структура окружающей среды, скорость движения, мышечная активность, мотивация, задачи [2, 3, 20]. Таким образом, работы этих философов и ученых свидетельствуют о том, что движение человека – последовательность взаимодействий мышц и внешних сил на систему из окружающей среды [2, 13, 15].

По мнению Н. А. Бернштейна [3], анализ целенаправленной двигательной деятельности человека представляет собой весьма сложную проблему, исследование которой требует учета большого количества параметров. W. T. Dempster (1961) прослеживает развитие методологий изучения движений с помощью диафрагмы свободного тела, которая основывается на более чем 350-летнем опыте классической физики. Еще Джованни Борелли в 1680 г. понял необходимость использования рычагов тела для того, чтобы сбалансировать мышечную силу и нагрузку и, тем самым, сохранить равновесие [2, 13, 18].

Р. М. Энока [13] считает, что, согласно концепции Аристотеля, движение включает в себя механическую основу как сложную нейрофизиологическую, биологическую модель для управления и интеграции. Движение в виде предмета исследований специалистов многих областей знаний свидетельствует о сложном комплексе биологических и механических взаимодействий, включающих основные физические качества: силу, быстроту, выносливость, гибкость, координацию движений.

Известно, что любые двигательные действия человека – это результат согласованной деятельности центральной и периферической нервной системы, скелетно-мышечной системы и двигательного аппарата. Двигательные действия человека невозможны без проявлений мышечной силы, которая является интегральным физическим качеством в развитии быстроты, ловкости, выносливости.

Представляя общую характеристику физических качеств, М.М. Булатова, М. М. Линец, В. Н. Платонов [4] считают, что это развитие в процессе воспитания и целенаправленной подготовки двигательные задатки человека, которые определяют возможность и успешность выполнения ими определенной двигательной деятельности. Соответствующая мышечная сила нужна для преодоления большого внешнего сопротивления, а для преодоления короткого расстояния за меньший отрезок времени – быстрота. Продолжительная физическая нагрузка требует развития такого физического качества, как выносливость, движения с большой амплитудой возможны при развитии гибкости. Сохранение равновесия требует развития координации движений и мышечно-суставного чувства [4].

Анализ данных литературы показал, что двигательные реакции бывают простыми (например, отдергивание руки при прикосновении к горячему предмету) и сложными (серия последовательных движений, направленных на решение определенной двигательной задачи). Примером сложных движений могут служить так называемые локомоции – движения скелетно-мышечной системы, обеспечивающие перемещение тела в пространстве (ходьба, бег, плавание, прыжки и т.п.). К наиболее сложным движениям относятся так называемые специальные движения – поведенческие, трудовые, спортивные, танцевальные. Процесс формирования, регуляции и исполнения произвольной двигательной реакции – сложный, многоступенчатый (иерархический) акт, в осуществлении которого участвуют все уровни нервной системы (спинной мозг, различные образования головного мозга, периферические нервы), а также опорно-двигательный аппарат, являющийся непосредственным исполнителем произвольных движений [7, 9, 11].

Известно, что опорно-двигательный аппарат составляют кости скелета с суставами, связки и мышцы с сухожилиями, которые наряду с движениями обеспечивают опорную функцию организма, позволяя ему, например, надежно опираться на почву, пол, выдерживая при этом тяжесть собственного тела. Кости и суставы участвуют в движениях пассивно, подчиняясь действию мышц, но играют ведущую роль в осуществлении опорной функции. Благодаря форме и строению ко-

сти обладают большой прочностью, запас которой на сжатие, растяжение, сгибание значительно превышает нагрузки, возникающие иногда при повседневной работе опорно-двигательного аппарата. Например, большеберцовая кость человека при сжатии выдерживает нагрузку более тонны, а по прочности на растяжение почти не уступает чугуна. Большим запасом прочности обладают также связки и хрящи суставов [4, 8, 13].

Большинство авторов придерживаются мнения, что движения проявляются в виде изменения положения сустава (или суставов) под влиянием сокращения скелетных мышц, служащих как бы двигателями для каждого сустава, или осуществляются без участия костно-суставного аппарата одними мышцами — мимические движения, смыкание и размыкание век, движения языка и др. Скелетные мышцы осуществляют как статическую деятельность, фиксируя тело в определенном положении, так и динамическую, перемещая тело в пространстве и отдельные его части относительно друг друга. Оба вида мышечной деятельности тесно взаимодействуют, дополняя друг друга: статическая деятельность обеспечивает исходный фон для динамической. Как правило, изменение положения сустава осуществляется несколькими мышцами разнонаправленного, в том числе противоположного, действия (антагонистами). Состояние, при котором все мышцы сустава равномерно расслаблены и не вызывают движения, называют физиологическим покоем, а положение сустава при этом — средним физиологическим положением. Сложные движения сустава выполняются согласованным, одновременным или последовательным сокращением мышц ненаправленного действия. Согласованность (координация) особенно необходима для выполнения двигательных актов, в которых участвуют многие суставы (например, бег на лыжах, плавание) [14, 16, 19].

В свете современных представлений о механизмах координации движения мышцы — это не только исполнительный двигательный аппарат, но и своеобразный орган чувств. В мышечном веретене и сухожилиях имеются специальные нервные окончания — рецепторы, которые посылают импульсы к клеткам различных уровней центральной нервной системы. В результате между центральной нервной системой и мышцами создается замкнутый цикл, в котором импульсы от разных образований центральной нервной системы, идущие по двигательным нервам, вызывают сокращения мышцы, а импульсы, посылаемые рецепторами мышц, информируют центральную нервную систему о каждом элементе и моменте движения. Циклическая система связей обеспечивает точное управление движением и их координацию [7, 17].

Многие ученые [7, 15] сходятся во мнении, что хотя в управлении движениями скелетных мышц при осуществлении двигательных актов принимают участие разные отделы центральной нервной системы, ведущая роль в обеспечении их взаимодействия и постановке цели двигательной реакции принадлежит коре больших полушарий головного мозга, особенно при совершении сложных движений человеком. В коре больших полушарий двигательная и чувствительная зоны образуют единую систему, при этом каждой мышечной группе соответствует определенный участок этих зон. Подобная взаимосвязь позволяет точно выполнять движения, соотнося их с действующими на организм факторами окружающей среды. Схематически управление произвольными движениями может быть представлено следующим образом. Задачи и цель двигательного действия формируются мышлением, что определяет направленность внимания и усилий человека. Мышление и эмоции аккумулируют и направляют эти усилия. Механизмы высшей нервной деятельности формируют взаимодействие психофизиологических механизмов управления движениями на различных уровнях. На основе взаимодействия и постоянного обмена информацией разных нервных образований и опорно-двигательного аппарата обеспечиваются развертывание и коррекция двигательной активности. Большую роль в образовании и осуществлении двигательной реакции играют анализаторы. Двигательный анализатор обеспечивает динамику и взаимосвязь мышечных сокращений, участвует в пространственной и временной организации двигательного акта. Анализатор равновесия (вестибулярный анализатор) взаимодействует с двигательным анализатором при изменении положения тела в пространстве. Зрение и слух, активно воспринимающая информация из окружающей среды, участвуют в ориентировке и коррекции двигательных реакций.

В то же время Джозефина Коннолли-Шунен [8] отмечает, что энергия, обеспечивающая физические нагрузки и активность, образуется за счет химических связей пищи. Пути накопления энергии и ее распределения в организме многочисленны и разнообразны. Энергия обеспечивает деятельность клеток и сокращение мышечных волокон. Выполнение физических упражнений, основанное на таких факторах, как быстрота сокращения мышечных волокон, зависит от наличия энергии в мышечных волокнах, поэтому сохранение и передача энергии являются определяющими факторами в выполнении физических упражнений. Эти процессы зависят от потребления питательных веществ, а также от тренированности, генетических данных и вида выполняемой физической деятельности. Знание этих процессов и фак-

торов, влияющих на них, очень важно для разработки индивидуальных диет и программ тренировок, направленных на оптимизацию выполнения упражнений и общего здоровья.

Бесспорно, становление и совершенствование двигательной активности человека осуществляются под влиянием обучения и постоянных тренировок [4]. Новорожденный практически лишен произвольных движений. С развитием и укреплением опорно-двигательного аппарата и различных нервных структур формируются потенциальные возможности для совершенствования двигательной активности. Хотя многие двигательные реакции грудного ребенка инстинктивны (в определенном возрасте он начинает ползать, затем пытается сидеть, вставать на ножки), устойчивые двигательные навыки приобретаются им при постоянных тренировках. Ребенок не научится хорошо ходить, прыгать, играть в мяч и т. п., если с ним систематически не заниматься ходьбой, прыжками, игрой в мяч. Особенно важна тренировка для бытовых и трудовых движений, при этом чем более тонких и сложных двигательных навыков требует бытовая и трудовая деятельность, тем быстрее они нарушаются под влиянием детренированности при различных патологических состояниях [2].

Одед Бар-Ор, доктор медицины, профессор педиатрии, основатель и директор Детского Центра двигательной активности и питания в Университете МакМастера (Гамильтон, Канада), и Томас Роуланд, доктор медицины, директор отделения детской кардиологии в медицинском центре Бейстейт (Спрингфилд, штат Массачусетс, в своей книге «Здоровье детей и двигательная активность» [2] дали анализ физиологических реакций детского организма на физическую нагрузку, рассмотрели изменения, связанные с ростом и развитием ребенка, особое внимание уделив воздействию двигательной активности на здоровье детей при различных заболеваниях нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Авторами представлен подробный анализ взаимосвязи между конкретными заболеваниями, двигательной активностью и уровнем физического состояния.

По мнению О. Бар-Ора и Т. Роуланда, дети меньше приспособлены к непрерывной длительной нагрузке по сравнению со взрослыми. Они предпочитают непродолжительные виды двигательной активности, что объясняется их меньшей концентрацией внимания, потребностью в рекреационных стимулах и социально обусловленной пониженной мотивацией к длительным нагрузкам.

Большая группа авторов считают, что жизнь непрерывно требует активных движений для самообслуживания, трудовой деятельности и т. п. Эти движения имеют не только социальный, но и биологический смысл, благотворно влияя на кро-

вообращение, обмен веществ, поддерживают тонус мышечной системы, повышают жизнестойкость организма, его сопротивляемость вредным воздействиям окружающей среды.

Так, И. Горбась [6] отметил, что недостаток двигательной активности — гиподинамия, особенно ярко проявляющаяся в последние десятилетия в связи с заменой ручного труда механизированным, благоустройством жилища, развитием бытовой техники и транспортных средств, неблагоприятно сказывается на состоянии всех органов и систем организма, является одним из факторов, обуславливающих избыточную массу тела, развитие ожирения, атеросклероза, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца. Некоторые авторы рекомендуют компенсировать недостаток движений, особенно лицам умственного труда, а также профессий, при которых нагрузка падает преимущественно на небольшую часть опорно-двигательного аппарата, занятиями физической культурой, спортом, какой-либо физической работой во внеслужебное время. Однако необходимо учитывать тот факт, что двигательная активность должна дозироваться таким образом, чтобы дополнительная нагрузка соответствовала возможностям организма. Даже если человек молод и здоров, увеличение нагрузки должно быть постепенным, так как чрезмерная физическая деятельность неблагоприятно действует на нетренированный организм, нарушая функции опорно-двигательного аппарата и деятельность жизненно важных органов, прежде всего сердца [1, 5].

Большинство ученых, работающих в области изучения вопроса о роли двигательной активности в жизни человека [1, 10, 17], отмечают, что у пожилых людей под влиянием естественных возрастных изменений нервных структур и опорно-двигательного аппарата уменьшаются объем и быстрота движений, нарушается координация сложных и тонких движений, ослабляется тонус мышц, появляется некоторая скованность, изменяются походка, мимика и др. Эти явления обычно проявляются раньше в более выраженной форме у тех, кто ведет сидячий, малоподвижный образ жизни.

Исследования, проведенные в течение последних 10 лет, свидетельствуют, что движение способствует сохранению молодости и активному долголетию. Несмотря на возрастные изменения, двигательная активность для пожилых людей не менее важна, чем для молодых. Дозированные прогулки, физическая работа на свежем воздухе и соответствующие возрасту и состоянию организма занятия физической культурой нередко помогают устранить отдельные возрастные нарушения движений и других функций организма и, самое главное, приостановить их дальнейшее развитие [1, 10, 17].

Однако некоторые авторы [6, 17] считают ошибочным мнение, что полезное действие физических упражнений пропорционально величине нагрузки. Такое отношение к двигательной активности приводит к неблагоприятным, а нередко и к трагическим последствиям. Сердечно-сосудистая и нервная системы пожилого человека не справляются с перегрузкой, и в любое время может наступить катастрофа в виде острого нарушения мозгового кровообращения и инфаркта миокарда. Поэтому режим двигательной активности пожилого человека должен обязательно строиться по указанию врача, без разрешения которого нельзя увеличивать физические нагрузки и тем более зани-

маться «бегом трусцой» или другими нагрузочными упражнениями.

Выводы. Анализ и обобщение научной литературы свидетельствуют об актуальности проблемы и нерешенности многих вопросов о механизмах движения, развитии физических качеств и роли двигательной активности в формировании здоровья человека.

Перспектива дальнейших исследований предусматривает рассмотреть вопросы расстройства движений и средствах восстановления утраченной двигательной функции, цель которых увеличить силу мышц, объем движений, восстановить координацию и равновесие.

Литература

1. Апанасенко Г. Л. Книга о здоровье / Г. Л. Апанасенко. – К.: Медкнига, 2007. – 132 с.
2. Бар-Ор О. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения / О. Бар-Ор, Т. Роуланд; пер. с англ. И. Андреев. – К.: Олимп. лит., 2009. – 528 с.
3. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 348 с.
4. Булатова М. М. Развитие физических качеств // Теория и методика физического воспитания; под общ. ред. Т. Ю. Крутевич / М. М. Булатова, М. М. Линец, В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2012. – Т. 1. – С. 175–295.
5. Булич Э. Г. Здоровье человека: биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в ее стимуляции / Э. Г. Булич, И. В. Муравов. – К.: Олимп. лит., 2003. – 424 с.
6. Горбась І. М. Фактори ризику серцево-судинних захворювань: малорухомий спосіб життя / І. М. Горбась // Здоров'я України. – 2009. – № 10. – С. 60–65.
7. Кадыков А. С. Реабилитация неврологических больных / А. С. Кадыков, Л. А. Черникова, Н. В. Шапранова. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 560 с.
8. Коннолли-Шунен Д. Физиология анаэробных и аэробных физических нагрузок / Джозефина Коннолли-Шунен // Питание спортсмена: руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми / под ред. Кристин А. Розенблюм; пер. с англ. – К.: Олимп. лит., 2011. – Гл.1, 2. – С. 13–38.
9. Левінець В. М. Спортивна травматологія / В. М. Левінець, Я. В. Лінько. – К.: Олимп. л-ра, 2009. – 227 с.
10. Паффенбаргер Р. С. Здоровый образ жизни / Р. С. Паффенбаргер, Э. Ольсен; пер. с англ. – К.: Олимп. лит., 1999. – 320 с.
11. Талага Ежи. Энциклопедия физических упражнений; пер. с пол. / Ежи Талага. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 412 с.
12. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил; пер. с англ. – К.: Олимп. лит., 1997. – 504 с.
13. Энока Р. М. Основы кинезиологии / Р. М. Энока. – К.: Олимп. лит., 1998. – 408 с.
14. Энциклопедия справочной медицины и здоровья. – М.: Русское энциклопедическое сотоварищество; ОЛМА-Пресс, 2005. – 960 с.
15. Astrand P. O. Textbook of work physiology / P. O. Astrand, K. Rodahl, H. A. Dahl, S. B. Stromme. – 4th ed. – Human Kinetics: Champaign, 2003. – 649 p.
16. Bienfait M. Bases fisiologicas de la terapia manual y de la osteopatia / M. Bienfait. – Barselona, 1997. – 254 p.
17. Bulicz E. Czy profilaktyka medyczna prowadzi do zdrowia? // E. Bulicz, J. Murawow. – Radom: Wyd. PR, 2007. – 207 p.
18. Gould J. Orthopedic and sports physical theory / J. Gould. – St. Louis: Mosby-Year / Book, 1997. – 633 p.
19. Kenney J. W. Physiology of Sport and Exercise / L. W. Kenney, J. H. Wilmore, D. L. Costille. – Champaign: Human Kinetics, 2012. – 621 p.
20. Rosslenbroich B. The notion of progress in evolutionary biology – the unresolved problem and an empirical suggestion / B. Rosslenbroich // Biol. and Philosophy. – 2006. – 21. – N 1. – P. 41–70.

References

1. Apanasenko G. L. Book about health / G. L. Apanasenko. – Kiev: Medkniha, 2007. – 132 p.
2. Bar-Or. A. Children's health and physical activity: from the physiological basics to practical application / O. Bar-Or, T. Rowland; Transl. from English I. Andreev. – Kiev: Olympic literature, 2009. – 528 p.

3. *Bernstein N. A.* Essays on physiology of movements and physiology of activity / N. A. Bernstein. – Moscow: Meditsina, 1966. – 348 p.
4. *Bulatova M. M.* Development of physical qualities // Theory and Methods of Physical Education.; Gen. ed. T. Y. Krutsevich / M. M. Bulatova, M. M. Linets, V. N. Platonov. – Kiev: Olympic literature, 2012. – Vol. 1. – P. 175–295.
5. *Bulich E. G.* Human health: The biological basis of life and physical activity in its stimulation / E. G. Bulich, I. V. Muravov. – Kiev: Olympic literature, 2003. – 424 p.
6. *Gorbas I. M.* Risk factors for cardiovascular diseases: inactive lifestyle / I. M. Gorbas // Medical news-paper «Zdorovia Ukrainy». – 2009. – N 10/1. – P. 60–65.
7. *Kadykov A. S.* Rehabilitation of neurological patients / A. S. Kadykov, L. A. Chernikova, N. V. Shapranova. – Moscow: MEDprss-Inform, 2008. – 560 p.
8. *Connolly Schoonen J.* Physiology of anaerobic and aerobic physical exercise / J. Connolly Schoonen // Sports nutrition: A guide for the professional working with active people / ed. by Christine A. Rosenblum; Transl. from English. – Kiev: Olympic literature, 2011. – P. 13–38.
9. *Levinets V. M.* Sports traumatology / V. M. Levinets, Ya. V. Linko. – Kiev: Olympic literature, 2009. – 227 p.
10. *Paffenbarger R. S.* Healthy lifestyle / R. S. Paffenbarger, E. Olsen; Transl. from English. – Kiev: Olympic literature, 1999. – 320 p.
11. *Talaga Jerzy.* Encyclopedia of exercise; Transl. from Polish / Jerzy Talaga. – Moscow: Fizkultura i Sport, 1998. – 412 p.
12. *Wilmore J. H.* Physiology of sport and exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill; Transl. from English. – Kiev: Olympic literature, 1997. – 504 p.
13. *Enoka R. M.* Basics of kinesiology / R. M. Enoka. – Kiev: Olympic literature, 1998. – 408 p.
14. *Encyclopedia of reference medicine and health.* – Moscow: Russkoe etsyklopedicheskoe sotovarischestvo; OLMA-Press, 2005. – 960 p.
15. *Astrand P. O.* Textbook of work physiology / P. O. Astrand, K. Rodahl, H. A. Dahl, S. B. Stromme. – 4th ed. – Champaign IL: Human Kinetics, 2003. – 649 p.
16. *Bienfait M.* Bases fisiologicas de la terapia manual y de la osteopatia / M. Bienfait. – Barselona, 1997. – 254 p.
17. *Bulicz E.* Czy profilaktyka medyczna prowadzi do zdrowia? // E. Bulicz, J. Murawow. – Radom: Wyd. PR, 2007. – 207 p.
18. *Gould J.* Orthopedic and sports physical theory / J. Gould. – St. Louis: Mosby-Year / Book, 1997. – 633 p.
19. *Kenney J. W.* Physiology of sport and exercise / L. W. Kenney, J. H. Wilmore, D. L. Costill. – Champaign: Human Kinetics, 2012. – 621 p.
20. *Rosslensbroich B.* The notion of progress in evolutionary biology – the unresolved problem and an empirical suggestion / B. Rosslensbroich // Biol. and Philosophy. – 2006. – Vol. 21, N 1. – P. 41–70.