



© А. В. Мурашова, С. А. Комиссаров, Лю Дэпэй, Б. О. Майер

DOI: [10.15293/2226-3365.1706.03](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1706.03)

УДК 372.879.6

ЭТАПЫ ОСВОЕНИЯ НАВЫКОВ ТАЙЦЗИЦЮАНЬ И УРОВНИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ ЧЕЛОВЕКА

А. В. Мурашова, С. А. Комиссаров (Новосибирск, Россия),
Лю Дэпэй (Гуанчжоу, Китай), Б. О. Майер (Новосибирск, Россия)

Проблема и цель. Проблема исследования заключается в противоречии между описанием методики преподавания тайцзицюань на основе традиционных китайских представлений, таких как циркуляция «ци», взаимопревращения «инь» и «ян», развиваемой китайскими специалистами, и базовыми положениями биомеханики и физиологии движений человека, на которых основывается педагогика физической культуры и спорта в европейской парадигме.

Цель статьи заключается в проведении сравнительного анализа модели преподавания тайцзицюань, разработанной на факультете ушу Пекинского университета спорта, и отечественной педагогической традиции в области физической культуры и спорта, которая основывается на концепции уровней управления движениями человека, обоснованной Н. А. Бернштейном.

Методология. В основе методологии данного исследования лежит детальное пошаговое сопоставление указанной китайской методики преподавания с базовыми принципами психофизиологии управления движениями человека, разработанными Н. А. Бернштейном, и применяемыми в отечественной педагогике физической культуры и спорта.

Результаты. Выявлено, что несмотря на семантику описания в традиционно китайских терминах модели преподавания тайцзицюань, разработанной в Пекинском университете спорта, тренировочный процесс методически построен в соответствии с основными принципами педагогики физической культуры и спорта, базирующимися на основе концепции уровней управления движениями человека Н. А. Бернштейна, где последовательно прорабатываются все уровни, начиная с эволюционно более древних и заканчивая специфическими, присущими исключительно высшим млекопитающим и человеку.

Мурашова Арина Викторовна – аспирант, Новосибирский государственный педагогический университет.

E-mail: arvimu@mail.ru

Комиссаров Сергей Александрович – кандидат исторических наук, профессор кафедры востоковедения, Новосибирский государственный университет, старший научный сотрудник, Институт археологии и этнографии СО РАН.

E-mail: sergai@mail.ru

Лю Дэпэй – доктор социологии, профессор, Институт физической культуры НОАК, генерал-майор (в запасе).

E-mail: depeiliu1947@21cn.com

Майер Борис Олегович – доктор философских наук, профессор кафедры права и философии, проректор по научной работе, Новосибирский государственный педагогический университет.

E-mail: maierbo@gmail.com



Заключение. Обосновывается, что в модели преподавания тайцзицюань Пекинского университета спорта реализуется тренировочный процесс, в котором за счет специально подобранной последовательности упражнений последовательно прорабатываются уровни управления движениями человека, начиная с самого глубинного. Это задает статокинетику туловища и шеи, на основе которой в тайцзицюань реализуются так называемые правильные положения тела, специфическая допозвоночная гибкость и двигательная координация. При этом установлено, что нет однозначного соответствия между отдельными упражнениями тайцзицюань и конкретным уровнем управления движениями, поскольку ряд упражнений затрагивает сразу два уровня. Показано, что в целом «пекинская» модель преподавания тайцзицюань систематически учитывает иерархию уровней управления движениями человека и, следовательно, является методически и научно обоснованной.

Ключевые слова: тайцзицюань; паттерны движения человека; Пекинский университет спорта; модель преподавания; уровни управления движениями; этапы тренировки.

Проблема исследования

Общей чертой исследований китайской гимнастики тайцзицюань (иногда в вместе с цигуном), проводимых в разных странах, является то, что изучаются, как правило, ее исключительно положительное воздействие на различные аспекты здоровья человека и эффективность как профилактического и восстанавливающего средства при различных заболеваниях [1–16]. При этом большая часть научных средств и методов, как показано в нашей статье [17], была направлена на результаты применения тайцзицюань, тогда как сами движения описывались на обыденном уровне, в лучшем случае – в терминах традиционного ушу. Правда, в последние 10–15 лет подходы западных (как правило, китайского происхождения) исследователей стали меняться. Судя по публикациям, во многих университетах, в лабораториях спортивного и медицинского профиля приступили к изучению движений в тайцзицюань с позиций спортивной биомеханики [18–20], которая успешно развивается в Китае в рамках последних 30 лет¹ [21]. Однако

говорить о серьезных результатах пока не приходится: несмотря на постоянно обновляющийся инструментарий, все эксперименты и их интерпретация носят феноменальный характер; часто измерения проводятся только для одного – двух движений, и экстраполяция полученных результатов сама по себе представляет серьезную методологическую и методическую проблему [12]. В ряде публикаций на основе биомеханических данных подтверждаются уже известные положения: о том, что мягкие и текучие движения тайцзицюань способствуют лучшему балансу и контролю при перемещении в пространстве, что особенно актуально для людей пожилого возраста [23]. Как подводят итог в своей обзорной статье Хун Юлянь и Ли Цзин Сянь (представляющие, соответственно, Китайский университет Гонконга и Университет Онтарио), «нет полной и количественной основы для понимания механизмов Тай Цзи» [24]. Ситуация почти не изменилась и в последующие годы, причем в большинстве публикаций речь идет не о недостатке статистических материалов, а именно

¹ Yu Jiang, Zhao Huanbin, Wang Zhili, Liu Xuezheng. The research actuality and developing trend of sports biomechanics in China // 23 International Symposium on Biomechanics in Sport. – Beijing, 2005. – P. 831–

834. URL: <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/1188> (дата обращения 12.08.2017).



об отсутствии надежной теоретической основы для их интерпретации и сведения в единую систему.

Между тем практическое преподавание тайцзицюань в спортивных вузах Китая находится на высоком уровне. Одна из причин нам видится в том, что в основе методического обеспечения почти повсеместно лежит модель преподавания от факультета ушу Пекинского университета спорта как головного вуза Китая в области спорта, аккумулировавшего и сохранившего во второй половине XX в. многовековое наследие ушу вообще и тайцзицюань в частности².

Развитие тайцзицюань в Пекинском университете спорта в последние десятилетия XX в. и начале XXI в. связано с именами профессоров ушу Мэнь Хуэйфэна (до середины 2000-х гг. – декан факультета ушу и заведующий кафедрой тайцзицюань этого университета) и Кань Гуйсян (директор Пекинского института исследования тайцзицюань семьи Чэнь), имеющих 9-й дуань, высшую степень в ушу, и входящих в топ-10 ведущих официально признанных мастеров Китая³. Под их руководством разработана подробная методика обучения тайцзицюань, начиная с самых первых этапов (базовых движений) и заканчивая стадией совершенствования техники выполнения комплексов^{4, 5}. Она представляет значительный фундаментальный и практический интерес, поскольку закладывает систематические науч-

ные основы преподавания тайцзицюань и является по факту эталоном обучения почти во всем мире.

Однако до сих пор не ставилась задача сопоставления «пекинской» методики преподавания с базовыми положениями биомеханики, где выявлены как уровни управления движениями человека, так и психофизиологические этапы освоения двигательных навыков. Решение вопроса о соотношении методики преподавания тайцзицюань Пекинского университета спорта и базовых положений психофизиологии управления движениями имеет не только академический, но и важный практический аспект, поскольку позволяет выработать педагогически выверенные рекомендации по совершенствованию данной методики.

Цель статьи

Основная цель статьи – проведение сравнительного анализа модели преподавания тайцзицюань от факультета ушу Пекинского университета спорта и психофизиологической концепции уровней управления движениями человека, разработанной Н. А. Бернштейном. На первый взгляд, эти два подхода семантически и терминологически слабо соотносятся между собой. В «пекинской» модели используются термины традиционной китайской культуры: «уцзиши», «тайцзиши» и др. – для положений тела; «отражение обезьяны», «руки машут как облака», «разделить гриву дикой лошади», «почистить колено и толкнуть», «отделение ноги», «золотой петух стоит

² Introduction to the Wushu School // Beijing Sport University. – URL: <http://en.bsu.edu.cn/teaching/schoolsdepartments/wushuschool/index.htm> (дата обращения 12.08.2017).

³ Dong Yue Tai Chi studio // Сайт школы Дунюэского тайцзицюаня, г. Гонконг (Китай). – URL: <http://dongyuetaijiquan.com> (дата обращения 12.08.2017).

⁴ Мэнь Хуэйфэн. Состав базы тайцзицюань. 2001 // Сайт Межрегион. ассоциации тайцзицюань, г. Новосибирск (Россия). – URL: http://dongyue.ru/?page_id=4772 (дата обращения 12.08.2017).

⁵ Kan Gui Xiang, Lam P. Chen Style Taijiquan: The 36 Forms. – Narwee: East Action Publishing Co., 1992. – 189 p. URL: <https://www.abebooks.com/book-search/title/chen-style-taijiquan-the-36-forms/author/kan-gui-xiang-paul-lam/> (дата обращения 12.08.2017).



на одной ноге» и др. – для техник тайцзицюань. В психофизиологической же модели выделяются уровни управления движениями, доставшимися человеку от его эволюционных предков: от рыб и членистоногих, через земноводных и пресмыкающихся, к четвероногим животным и, наконец, собственно двигательным паттернам человека [25]. На основе выделенных уровней управления движениями выстраивается последовательность методики освоения двигательного навыка [26]. Соотнесение двух подходов, выяснение вопроса о том, учитывает ли «пекинская» методика преподавания концепцию Н. А. Бернштейна и, если да, то в какой степени, и является главной целью настоящего исследования.

Методология исследования

Основной методологии предпринятого исследования служит сравнительный анализ концепции преподавания тайцзицюань в рамках педагогической модели факультета ушу Пекинского университета спорта и психофизиологической теории уровней управления движениями человека Н. А. Бернштейна. Сравняется и выявляется то, как начальные техники освоения тайцзицюань, в частности, техники, «столбовой работы», соотносятся с нижними (более древними) уровнями управления движениями человека. Сравнение проводится на основе того факта, что каждому из перечисленных уровней управления движениями (рыбы и членистоногие, земноводные, пресмыкающиеся, четвероногие животные) соответствуют свои характерные паттерны двигательной активности. Так, например, для рыб характерны извивающиеся или ввинчивающиеся в среду движения, для рептилий и пресмыкающихся характерны колебательные

(или раскачивающиеся) перемещения вдоль твердой поверхности и т. д. Учитывая подобные особенности двигательных паттернов эволюционных предков, можно выделить соответствующие техники тайцзицюань, подобные каждому из уровней управления движениями человека.

Результаты исследования

А. Модель преподавания тайцзицюань факультета ушу Пекинского университета спорта

Модель подробно проработана и успешно используется на практике. В ее составе выделяются следующие этапы подготовки⁶.

1. Проработка положений тела, постановка ощущения телесной целостности. Формирование правильного положения тела (важным здесь является прямая поясница, без изгиба, округленность рук и ног). Базовым упражнением на данном этапе является так называемая столбовая работа, т. е. нахождение в статических положениях «уцзиши» (беспредельное) и «тайцзиши» (великий предел) не менее пяти минут на каждой тренировке.

«Положение уцзиши – это почти как стойка “смирно” в армии, но с очень существенными отличиями. Стоим, ноги вместе, обязательно носки и пятки касаются друг друга. Кончики пальцев рук прижаты к боковой поверхности бедер (к средней линии бедра средним пальцем), ... голеностопные суставы, колени не напряжены и естественно округлы». В положении тайцзиши общее интегральное состояние можно передать, во-первых, образом «большого упругого шара, который при любом надавливании, в том числе и на макушку

⁶ Мэнь Хуйфэн. Состав базы тайцзицюань // Сайт Межрегион. ассоциации тайцзицюань, г. Новосибирск

(Россия). – URL: http://dongyue.ru/?page_id=4772 (дата обращения 12.08.2017).

сверху вниз, пружинит»⁷; и во-вторых – ощущением шара, «в котором существует структура, когда ноги, позвоночник и руки слегка натянуты и представляют собой единый натянутый упругий каркас»⁸.

2. Тренировка техники шагов тайцзицюань вперед – назад и в стороны без помощи рук, которые ложатся тыльной стороной на область поясницы сзади, находятся в этом положении все время занятия и полностью выключены из процесса движения. Перемещения выполняются только за счет согласованного движения центра тяжести и ног.

3. Тренировка восьми базовых техник тайцзицюань на месте или с одиночными шагами последовательно вправо и влево. Под основными техниками понимаются те движения, из которых впоследствии складываются комплексы тайцзицюань. К ним относятся: «отражение обезьяны», «руки машут как облака», «разделить гриву дикой лошади», «почистить колено и толкнуть», «отделение ноги», «золотой петух стоит на одной ноге», «отражение (пэн)», «связка люй – цзи» и, как завершение, «воробей, схваченный за хвост». Все эти техники тренируются на месте или с однократными шагами влево – возврат в исходное положение – однократный шаг вправо – возврат в исходное положение.

4. На следующем этапе прорабатываются вышеперечисленные базовые техники в процессе последовательности шагов вперед, назад и в стороны, т. е. происходит соединение движений рук и ног, тем самым получается согласованное движение.

5. На завершающем этапе происходит изучение формализованных комплексов

тайцзицюань как сборки всей базовой техники в единое целое.

При этом данный этап сам подразделяется на несколько подэтапов:

- разучивание отдельных коротких связок из комплексов и объяснение смысла данных движений;
- тренировка разученных отдельных коротких связок из комплексов под устный счет тренера;
- двигательная сборка разученных отдельных коротких связок в единый комплекс;
- тренировка комплекса целиком в едином медленном темпе;
- постановка ритма комплекса, т. е. выполнение каждого движения с индивидуальным, адекватным ему темпом (чередование ускорения и замедления, при этом отсутствуют паузы между движениями и связками).

Таким образом, обучение тайцзицюань в развернутой версии «пекинской модели» предполагает его освоение через последовательность пяти этапов, каждый из которых базируется на ранее освоенных. При этом, как неоднократно подчеркивалось китайскими специалистами, основой всего тренировочного процесса является «столбовая работа» – статические упражнения в положениях уцзиши и тайцзиши. Именно поэтому нельзя исключать из тренировочного процесса какие-либо этапы или менять их последовательность.

⁷ Там же. URL: http://dongyue.ru/?page_id=140 (дата обращения 14.08.2017).

⁸ Там же. URL: http://dongyue.ru/?page_id=169 (дата обращения 14.08.2017).



В. Психофизиологическая модель этапов освоения двигательного навыка на основе уровней управления движениями человека Н. А. Бернштейна

В физиологии движений благодаря работам Н. А. Бернштейна⁹,¹⁰ разработана теория этапов освоения двигательных навыков на основе иерархии уровней психофизиологического управления движениями. Как отмечал один из исследователей (и последователей) его творчества, известный российский психолог В. П. Зинченко, «труды Н. А. Бернштейна учат расшифровывать внешние формы движения, проникать в его внутренние формы, реконструировать смыслы и значения»¹¹.

По Н. А. Бернштейну, нет однозначного соответствия между результатом движения и «командами», посылаемыми мозгом к мышцам. Есть однозначное соответствие между результатом движения и «образом потребного будущего», закодированном в нервной системе. При этом между мозгом и периферийной системой возникает прямая и обратная связь, тем самым позволяя корректировать команды мозга относительно мышц. Для построения движений различной сложности «команды» отдаются на иерархически различных уровнях нервной системы. При автоматизации движения происходит смена уровня на более низкий. В движениях различной сложности тот же уровень может выступать в одном случае ведущим, в другом – фоновым; чем сложнее движение, тем более высокий уровень является фоновым (вспомогательным).

Согласно Н. А. Бернштейну, выделяется пять уровней построения движений – **A, B, C1, C2, D**, соответствующих двигательным паттернам эволюционных предков человека.

Уровень A воспроизводит паттерн движения рыб, не имеющих конечностей, т. е. паттерн плавания. У людей данный уровень управляет статокинетикой (мускулатурой) туловища и шеи (смесь равновесия и движения). Это плавные, упругие, выносливые движения для приспособительного, подвижного поддержания вертикального положения туловища. На этом уровне обеспечивается почти вся допозвоночная, древняя мягкость и изгибаемость. Действия уровня **A** – и в роли ведущего, и в роли фонового – почти полностью непроизвольны и в большой степени ускользают от нашего сознания. Фактически уровень **A** служит фоном (тонусом) для движений всех верхних уровней.

Уровень B – соответствует паттернам движения амфибий, отвечает за локомоции по поверхности земли. Он используется для управления согласованными движениями конечностей. Как фоновый уровень, он работает по большей части без привлечения сознания благодаря усвоению жизненного опыта, построению новой координации и хранению их в двигательной памяти. Он плохо связан у человека с телерецепторами зрения и слуха, поэтому прекрасно обеспечивает всю внутреннюю связку движения, согласованность между собой.

Данный уровень управляет ритмом движения, обеспечивает чередование работы

⁹ Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность / под ред. О. Г. Газенко; изд. подгот. И. М. Фейгенберг. – М.: Наука, 1990. – 494 с. URL: http://elibr.gnpbu.ru/text/bernshteyn_fiziologiya-dvizheniy_1990/ (дата обращения 12.08.2017).

¹⁰ Бернштейн Н. А. О ловкости и ее развитии. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с. URL:

http://elibr.gnpbu.ru/text/bernshteyn_olovkosti_1991/fs,1/ (дата обращения 12.08.2017).

¹¹ Зинченко В. П. Мои учителя и заслуженные собеседники // Стиль мышления: проблема исторического единства научного знания. – М.: Росспэн, 2011. – С. 281–582. (с. 303)

мышц сгибателей и разгибателей и т. д. Для движений, за управление которыми берется этот уровень, очень характерна необычайная отчеканенная одинаковость последовательных повторений движения (так называемых циклов). Это свойство тесно связано с образованием двигательных навыков и с автоматизацией движений.

Уровень С достался человеку в наследство от рептилий. Он определяет владение окружающим пространством, внешнюю пространственную коррекцию и двигательное целеполагание; обеспечивает целевые перемещения в пространстве, а также спортивно-гимнастические движения без перемещения тела как целого, точные, целенаправленные движения рук и других органов, преодоление сопротивлений, метательные и ударные движения, подражательные движения. **Уровень С** имеет два подуровня **С1** (эволюционно нижний) и **С2** (эволюционно верхний).

Нижнему подуровню (**С1**) более свойственно текучее, непрерывное прилаживание к пространству (телесная ловкость) и всей внешней обстановке, какое требуется, например, при ходьбе и беге. Верхнему подуровню (**С2**), связанному с высокоразвитым представительством органов чувств в коре полушарий головного мозга, более присущи оттенки конечной, целевой точности и меткости (например, при метком ударе или броске), ловкости при действиях с предметами.

Уровень D или уровень действий в процессе эволюционного развития появился у высших млекопитающих. Уровень действий (**D**) управляет двигательными действиями и их составными частями. Источники ведущих коррекций этого уровня – это представления о плане действия, о порядке и связи его частей между собой и т. д. Эти коррекции проистекают из непрерывного осмысляющего наблюдения за тем, правильно ли идет постепенное

решение двигательной задачи, делает ли очередное текущее движение-звено то самое, что требуется от него по сути и смыслу этой задачи.

Обсуждение результатов

Сравнивая последовательность преподавания тайцзицюань факультета ушу Пекинского университета спорта и пять уровней управления движениями человека, выделенными Н. А. Бернштейном, нетрудно увидеть, что «пекинская» модель фактически заключается в последовательной тренировке всех уровней управления движениями, начиная с уровня **A** и заканчивая уровнем **D**.

- Действительно: «столбовая работа» – типичная тренировка на уровне **A** специфической статокинетики (в терминах тайцзицюань – «прямая спина», «подвешенная голова» и т. д.), присущей тайцзицюань. Поскольку уровень **A** служит фоном для движений всех верхних уровней, то понятными становятся указания ведущих специалистов тайцзицюань об исключительной важности «столбовой работы» как основы всей последующей тренировки.

- Второй этап тренировки по «пекинской модели» (наработка шагов без помощи рук) является переходным от уровня **A** к уровню **B**, поскольку в данной работе по-прежнему сохраняется статокинетика (неподвижность) туловища и шеи (руки исключены из движения), но присутствует локомоция по поверхности земли. Более того, в пользу включенности уровня **B** говорит и то, что он плохо связан у человека с телерецепторами зрения и слуха, а специалисты по тайцзицюань постоянно указывают на запрет наблюдения глазами за движениями ног.



В чистом виде тренировка уровня **В** происходит на том этапе «пекинской модели», когда нарабатываются базовые техники тайцзицюань на месте с одиночными шагами влево и вправо. Уровень **В** проявляется в управлении согласованными движениями конечностей: управляет ритмом движения, обеспечивает чередование работы мышц сгибателей и разгибателей и т. д. Это свойство тесно связано с образованием двигательных навыков и с автоматизацией движений.

Следствием тренировки на уровне **В** является образование двигательных навыков и автоматизация движений за счет освоения базовых движений с большим количеством повторений. Необходимо уделять внимание правильности исполнения движений, доводя исполнение каждого до автоматизма. В тренировке базовых техник на месте проявляется отчетливая одинаковость последовательных повторений движения (так называемых циклов).

- Поскольку уровень **С** – это целевые движения (перемещения), которые всегда ведут откуда-то, куда-то и зачем-то, то он соответствует этапу освоения базовых техник тайцзицюань в процессе последовательности шагов. При этом происходит перемещение и непрерывное прилаживание к пространству (телесная ловкость) и всей внешней обстановке, что характерно исключительно для подуровня **С1**, на котором происходит соединение отработанных на уровне **В** движений рук с движениями ног. Для прилаживания к пространству и внешней обстановке в тайцзицюань этот уровень отрабатывается в том числе в парной работе (так называемые

формализованные упражнения «толкающие руки»), т. е. происходит контакт с внешними факторами, с воздействием извне. Подуровню **С2**, связанному с высококоразвитым представительством органов чувств в коре полушарий головного мозга, присущи оттенки концевой, целевой точности и меткости, что проявляется в разучивании отдельных коротких связок из комплексов тайцзицюань с объяснением смысла данных движений и их показом на партнере (первые подэтапы пятого шага в «пекинской» модели).

- Уровень действий (**D**) управляет двигательными действиями и их составными частями. Источники ведущих коррекций для данного уровня – это представления о плане действия, о порядке и связи его частей между собой и т. д. Это характерно для пятого этапа тренировки по «пекинской» модели, когда происходит разучивание отдельных коротких связок из комплексов под устный счет тренера, двигательная сборка этих связок в единый комплекс и затем тренировка комплекса целиком в едином медленном темпе, а также дальнейшая постановка нужного ритма. Освоение данного этапа подготовки в тайцзицюань требует непрерывного осмысляющего наблюдения за собственными действиями и их корректировку со стороны тренера. Конечно, включенность собственного сознания в тренировочный процесс важны и на предыдущих этапах, но она становится одним из ключевых факторов успешности тренировки именно на уровне **D**.

Итоги проведенного исследования можно представить в виде таблицы 1.



Таблица 1

Соответствие этапов методики тренировки тайцзицюань по модели факультета ушу Пекинского университета спорта и последовательности уровней управления движениями человека по Н. А. Бернштейну

Table 1

According to the stages of the methods of Taijiquan training according to the model of faculty Wushu (Beijing Sport University), and the sequence of levels of human movements by N. A. Bernstein

Этап тренировки по методике освоения тайцзицюань факультета ушу	Уровень управления движениями по Н. А. Бернштейну
Этап 1. «Столбовая работа» – статическая тренировка в положениях уцзиши и тайцзиши (прямая спина), «подвешенная голова» и т. д.)	Уровень А – статокинетика туловища и шеи, основная характеристика паттерна – «отсутствие» рук и ног (они составляют одно целое с туловищем).
Этап 2. Нарботка техники шагов без помощи рук. Руки «выключены» из движения и находятся в статичном положении на поясице. На ноги не смотреть	Сохраняется статокинетика туловища и шея, руки исключены из движения Уровень В. Локомоции по поверхности земли. Плохо связан у человека с телерецепторами зрения.
Этап 3. Нарботка восьми базовых техник тайцзицюань на месте с одиночными шагами влево и вправо	Управление согласованными движениями конечностей и ритмом движений. Обеспечение чередование работы мышц сгибателей и разгибателей и образованием двигательных навыков с автоматизацией движений
Этап 4. Освоение восьми базовых техник тайцзицюань в процессе последовательности шагов вперед и назад	Подуровень С1. Соединение отработанных на уровне В движений рук с движениями ног. Прилаживание к пространству и внешней обстановке, в том числе в парной работе; тем самым происходит контакт с внешними факторами, с воздействием извне
Этап 5. Освоение комплексов тайцзицюань Первый подэтап: разучивание отдельных коротких связок из комплексов тайцзицюань с объяснением смысла данных движений и их показом на партнере. Последующие подэтапы: двигательная сборка разученных отдельных коротких связок в единый комплекс, затем, тренировка комплекса целиком в едином медленном темпе, постановка нужного ритма	Подуровень С2. Концевая, целевая точность и меткость, ловкость при действиях с предметами или партнером и т. п. Уровень D. Осознанное управление двигательными действиями и их составными частями, исходя из представления о плане действия, о порядке и связи его частей между собой. Непрерывное осмысляющее наблюдение за правильностью решения двигательной задачи

Из представленной таблицы видно, что описанные выше этапы тренировки тайцзицюань по «пекинской» модели в целом соответствуют представленным уровням

управления движениями человека по Н. А. Бернштейну. В связи с этим возникает вопрос: основывались ли специалисты Пекин-



ского университета спорта изначально на модели Н. А. Бернштейна или нет? Действительно, Н. А. Бернштейн впервые опубликовал результаты своих исследований по уровням управления движениями у человека в конце 1940-х гг., тогда как исследовательская программы по тайцзицюань в Пекинском университете спорта началась примерно с середины 1950-х гг. Известно, что первая книга Н. А. Бернштейна («О ловкости и ее развитии» была официально переведена (вероятно, с английского перевода 1996 г.) и опубликована в КНР только в 2006 г.¹²). Однако следует иметь в виду, что в течение всех 1950-х гг. Китай получал со стороны СССР значительную поддержку в области подготовки специалистов по всем направлениям. В период 1949–1960 гг. обучение в советских вузах и учреждениях прошло более 11 тыс. китайских студентов; тогда же в КНР работало 8,5 тыс. советских специалистов технического профиля и 1,5 тыс. специалистов в области культуры, которые помимо решения производственных вопросов также активно участвовали в подготовке местных кадров¹³. При безусловном и абсолютном преобладании инженерной и экономической составляющей, власти не забывали и о сотрудничестве в области физической культуры и спорта. Только в 1954–1956 гг. на обучение в спортивные вузы Советского Союза было направлено 35 человек (в основном, в Москву, по несколько студентов – в Ленинград и Киев); после возвращения на Родину одни из них

стали тренерами национальных сборных, другие занялись научно-исследовательской работой, но большинство было направлено на преподавательскую работу в вузы.¹⁴ Кроме того, в 1953 г. Пекинский университет спорта (тогда он назывался Центральная спортивная академия) пригласил на работу 10 специалистов из Государственного центрального института физической культуры¹⁵ (ныне – Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма); среди них следует назвать И. Г. Келишева¹⁶, который стал одним из ведущих отечественных специалистов по спортивной психологии. На основании этих сведений мы не можем однозначно утверждать, что китайские специалисты были знакомы с учением Н. А. Бернштейна. Однако можно полагать, что его новаторские методы обсуждались и в студенческих аудиториях, и в личных беседах, пусть даже без ссылки на автора. К тому же для китайских спортсменов и тренеров сама идея о воплощении в управлении движениями «животных» паттернов была вполне приемлема, поскольку все они неплохо владели подражательными комплексами ушу, основа которых формируется еще в Древнем Китае [27, с. 88–100]. Еще раз подчеркнем, что все вышеприведенные соображения имеют характер лишь косвенных исторических свидетельств, а прямые доказательства будут возможны лишь благодаря привлечению новых источников (если таковые сохранились).

¹² Nicolai Alexandrovich Bernstein – reformer of neuroscience // Сайт Междунар. ассоциации спортивной кинетики (IASC). 04.07.2012. URL: <http://internationalsportkinetics.org/index.php/young-researchers/2011-12-03-20-11-57> (дата обращения 12.08.2017).

¹³ Чжао Инцун. Экономическая помощь Советского Союза Китайской Народной Республике в 1949–1959 гг.: автореф. дис. ... канд. ист. наук / Рос. ун-т дружбы народов. – М., 2003. – 21 с.

¹⁴ По данным проф. Лу Шаочжуна, в 1982–1994 гг. возглавлявшего Научно-исследовательский институт Госкомитета КНР по делам физкультуры и спорта.

¹⁵ В этом институте в 1943–1946 гг. работал и Н. А. Бернштейн.

¹⁶ Чжунхуа жэньминь гунхэго тиюй ши [中华人民共和国体育史 / 伍绍祖主编]. История спорта в Китайской Народной Республике / Гл. ред. У Шаоцзу. – Пекин: Чжунго шуцзи чубаньшэ, 1999. – 596 с. (с. 64).



Как бы там ни было, в модели преподавания тайцзицюань Пекинского университета спорта реализуется тренировочный процесс, в котором за счет специально подобранной последовательности упражнений последовательно прорабатываются уровни управления движениями человека, начиная с самого глубинного. Это задает статокинетику туловища и шеи, на основе которой в тайцзицюань реализуются так называемые правильные положения тела, специфическая допозвоночная гибкость и двигательная координация. При этом

нет однозначного соответствия между отдельными упражнениями тайцзицюань и конкретным уровнем управления движениями, поскольку ряд упражнений затрагивает сразу два уровня.

В целом, «пекинская» модель тайцзицюань систематически учитывает иерархию уровней управления движениями человека и, следовательно, является методически и научно обоснованной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Manson J., Ritvo P., Ardern C., Weir P., Baker J., Jamnik V., Tamim H.** Tai Chi's effects on health-related fitness of low-income older adults // *Canadian Journal on Aging / La revue canadienne du vieillissement*. – 2013. – Vol. 32, Issue 3. – P. 270–277. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0714980813000305>
2. **Miller S., Taylor-Piliae R.** Effects of Tai Chi on cognitive function in community-dwelling older adults: a review // *Geriatric Nursing*. – 2014. – Vol. 35, Issue 1. – P. 9–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gerinurse.2013.10.013>
3. **Leung R., McKeough Z., Alison J.** Tai Chi as a form of exercise training in people with chronic obstructive pulmonary disease // *Expert review of respiratory medicine*. – 2013. – Vol. 7, Issue 6. – P. 587–592. DOI: <http://dx.doi.org/10.1586/17476348.2013.839244>
4. **Taylor-Piliae R., Hoke T., Heworth J., Latt L., Najafi B., Coull B.** Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. – 2014. – Vol. 95, Issue 5. – P. 816–824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.001>
5. **Burschka J., Kuhn P., Menge U., Oschmann P.** Research on Tai Chi as a sport in health care // *Sportwissenschaft*. – 2013. – Vol. 43, Issue 3. – P. 181–196. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12662-013-0300-1>
6. **Li S., Zhu C.** Therapeutic efficacy observation on combined taijiquan and auricular point sticking for perimenopausal insomnia // *Journal of Acupuncture and Tuina Science*. – 2014. – Vol. 12, Issue 3. – P. 180–185. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11726-014-0769-7>
7. **Winters-Stone K.** Tai Ji Quan for the aging cancer survivor: Mitigating the accelerated development of disability, falls, and cardiovascular disease from cancer treatment // *Journal of Sport and Health Science*. – 2013. – Vol. 3, Issue 1. – P. 52–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2013.11.003>
8. **Taylor-Piliae R.** Tai Ji Quan as an exercise modality to prevent and manage cardiovascular disease: A review // *Journal of Sport and Health Science*. – 2014. – Vol. 3, Issue 1. – P. 43–51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2013.09.002>
9. **Tao Weiwei, Jiang Hua, Tao Xiaomei, Jiang Ping, Sha Liyan, Sun Xiange.** Effects of Acupuncture, Tuina, Tai Chi, Qigong, and Traditional Chinese Medicine Five-Element Music Therapy on symptom management and quality of life for cancer patients: A meta-analysis // *Journal of Pain and Symptom*



- Management. – 2016. – Vol. 51, № 4. – P. 728–747. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2015.11.027>
10. **Sun J., Buys N., Jayasinghe R.** Effects of community-based meditative Tai Chi programme on improving quality of life, physical and mental health in chronic heart-failure participants // *Aging and Mental Health*. – 2014. – Vol. 18, Issue 3. – P. 289–295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13607863.2013.875120>
 11. **Xiong K., He H., Ni G.** Effect of skill level on cardiorespiratory and metabolic responses during Tai Chi training // *European Journal of Sport Science*. – 2013. – Vol. 13, Issue 4. – P. 386–391. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2011.635706>
 12. **Nguyen M. H., Kruse A.** A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese // *Clinical interventions in aging*. – 2012. – Vol. 2012 (7). – P. 185–190. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S32600>
 13. **Yu D.-H., Yang H.-X.** The effect of Tai Chi intervention on balance in older males // *Journal of Sport and Health Science*. – 2012. – Vol. 1, Issue 1. – P. 57–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2012.03.001>
 14. **Lu X., Hui-Chan C. W. Y., Tsang W. N.** Tai Chi, arterial compliance, and muscle strength in older adults // *European journal of preventive cardiology*. – 2013. – Vol. 20, Issue 4. – P. 613–619. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312443483>
 15. **Liu J., Wang X.-Q., Zheng J.-J., Pan Y.-J., Hua Y.-H., Zhao S.-M., Shen L.-Y., Fan S., Zhong J.-G.** Effects of Tai Chi versus Proprioception Exercise Program on Neuromuscular Function of the Ankle in Elderly People: A Randomized Controlled Trial // *Evidence-based complementary and alternative medicine*. – 2012. – Vol. 2012. – Article ID 265486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/265486>
 16. **Taylor-Piliae R. E., Hoke T. M., Hepworth J. T., Latt L. D., Najafi B., Coull B. M.** Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. – 2014. – Vol. 95, Issue 5. – P. 816–824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.001>
 17. **Man D. W. K., Tsang W. W. N., Hui-Chan C. W. Y.** Do older tai chi practitioners have better attention and memory function? // *Journal of alternative and complementary medicine*. – 2010. – Vol. 16, Issue 12. – P. 1259–1264. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/acm.2009.0462>
 18. **Майер Б. О., Мурашова А. В.** Тайцзицюань как объект научного исследования // *Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: История, филология*. – 2015. – Т. 14, № 4: Востоковедение. – С. 86–91. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24330148>.
 19. **Tao P., Liu Y.** Analysis on biomechanics characteristics and countermeasures for knee pain when practicing Taijiquan // *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. – 2013. – Vol. 5, Issue 12. – P. 371–375. URL: www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892745701&partnerID=tZOtx3y1
 20. **Wang X., Huang L., Liu Y., Li J., Wu X., Li H., Wang L.** Effects of tai chi program on neuromuscular function for patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial // *Trials*. – 2013. – Vol. 14. – P. 375. DOI: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-375>
 21. **Qingguang Zhu, Lingyan Huang, Xie Wu, Lin Wang, Yunya Zhang, Min Fang, Yu Liu, Jing Xian Li.** Effects of Tai Ji Quan training on gait kinematics in older Chinese women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial // *Journal of Sport and Health Science*. – 2016. – Vol. 5, Issue 3. – P. 297–303. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.02.003>
 22. **Zhicheng Liu, Huifeng Men, Guixiang Gan.** The biomechanics of Taijiquan Pushing Hands // *Journal of Biomechanics*. – 1989. – Vol. 22, Issue 10. – P. 1109. DOI: [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(89\)90542-3](https://doi.org/10.1016/0021-9290(89)90542-3)



23. **Law Nok-Yeung, Li Jing Xian.** The temporospatial and kinematic characteristics of typical Tai Chi movements: Repulse Monkey and Wave-hand in Cloud // *Research in Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 22, Issue 2. – P. 111–123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2014.881819>
24. **Jiménez-Martín P. J., Meléndez-Ortega A., Albers U., Schofield D.** A review of Tai Chi Chuan and parameters related to balance // *European Journal of Integrative Medicine*. – 2013. – Vol. 5, Issue 6. – P. 469–475. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eujim.2013.08.001>
25. **Hong Youlian, Jing Xian Li.** Biomechanics of Tai Chi: A Review // *Sports Biomechanics*. – 2007. – Vol. 6, Issue 3. – P. 453–464. DOI: <https://doi.org/10.1080/14763140701491674>
26. **Майер Б. О., Ткачев А. В.** Тайцзицюань – путь к счастью, гармонии и здоровью. 4. Паттерн движения «четвероногих предков» в тайцзицюань // *Традиционная медицина: Восток и Запад*. – 2005. – № 3. – С. 22–29.
27. **Комиссаров С. А.** Очерки истории и теории традиционной китайской медицины. – Новосибирск: НГУ, 2009. – 139 с.



DOI: [10.15293/2226-3365.1706.03](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1706.03)

Arina Victorovna Murashova, Post-graduate student, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7612-5278>

E-mail: arvimu@mail.ru

Sergey Aleksandrovich Komissarov, Candidate Historical Sciences, Professor of Oriental Studies Department, Humanitarian Institute, Novosibirsk State University, Research fellow of the Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7657-054X>

E-mail: sergai@mail.ru

Liu Depei, PhD in Sociology, Professor, PLA Institute of Physical Education, General-Major (retired), Guǎngzhōu, People's Republic of China.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6058-3963>

E-mail: depeiliu1947@21cn.com

Boris Olegovich Mayer, Doctor of Philosophical Sciences, Professor of Law and Philosophy Department, Vice-Rector of Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4083-4638>

E-mail: maierbo@gmail.com

The stages of mastering Taijiquan and the levels of human movements control

Abstract

Introduction. *The problem of the study is in the contradiction between the description of Taijiquan teaching methods developed by Chinese specialists (circulation of qi, the transformation of yin and yang), and the basic principles of biomechanics and physiology of human movements, which are considered as a basis of the European paradigm of physical education and sports.*

The purpose of the article is to conduct a comparative analysis of Taijiquan teaching model developed at Wushu Institute of Peking University of Sports and Russian pedagogical tradition in the field of physical education and sports, based on the concept of levels of human control established by N. A. Bernstein.

Materials and Methods. *The methodology of this research is a detailed comparison of Chinese teaching methodology with the basic principles of psychophysiology of human control developed by N. A. Bernstein and applied in the pedagogy of physical education and sports.*

Results. *Despite the semantics of description of the Taijiquan teaching model developed at Peking University of Sport in traditional Chinese terms, the training process is built on basic principles of physical education and sports instruction. This principles are based on N. A. Bernstein's concept of human movements control levels, where all levels are consistently worked through, beginning with evolutionarily more ancient and ending with specific, inherent exclusively to higher mammals and human beings.*

Conclusions. *The authors conclude that Taijiquan teaching model implemented at Peking University of Sports presents a specifically selected sequence of exercises, which are aimed at consistent*



training of levels of human movements control, from the deepest ones. This sets the statics of the trunk and neck, based on which the so-called "correct" body positions, specific invertebrate flexibility and motor coordination are realized in Taijiquan.

There is no one-to-one correspondence between individual exercises of Taijiquan and a specific level of movement control, since a number of exercises affect two levels at once. In general, the "Beijing" model of Taijiquan systematically takes into account the hierarchy of human movements control levels, therefore, this model is methodologically and scientifically grounded.

Keywords

Peking University of Sports; Teaching model; Levels of movement control; Training stages; Taijiquan movement; Human movement patterns; Beijing Sport University; Taijiquan teaching model; Human movement control level; N. A. Bernstein; Training stages.

REFERENCES

1. Manson J., Ritvo P., Ardern C., Weir P., Baker J., Jamnik V., Tamim H. Tai Chi's effects on health-related fitness of low-income older adults. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne du Vieillessement*, 2013, vol. 32, issue 3, pp. 270–277. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0714980813000305>
2. Miller S., Taylor-Piliae R. Effects of Tai Chi on cognitive function in community-dwelling older adults: a review. *Geriatric Nursing*, 2014, vol. 35, issue 1, pp. 9–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gerinurse.2013.10.013>
3. Leung R., McKeough Z., Alison J. Tai Chi as a form of exercise training in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2013, vol. 7, issue 6, pp. 587–592. DOI: <http://dx.doi.org/10.1586/17476348.2013.839244>
4. Taylor-Piliae R., Hoke T., Hepworth J., Latt L., Najafi B., Coull B. Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2014, vol. 95, issue 5, pp. 816–824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.001>
5. Burschka J., Kuhn P., Menge U., Oschmann P. Research on Tai Chi as a sport in health care. *Sportwissenschaft*, 2013, vol. 43, issue 3, pp. 181–196. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12662-013-0300-1>
6. Li S., Zhu C. Therapeutic efficacy observation on combined taijiquan and auricular point sticking for perimenopausal insomnia. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, 2014, vol. 12, issue 3, pp. 180–185. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11726-014-0769-7>
7. Winters-Stone K. Tai Ji Quan for the aging cancer survivor: Mitigating the accelerated development of disability, falls, and cardiovascular disease from cancer treatment. *Journal of Sport and Health Science*, 2013, vol. 3, issue 1, pp. 52–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2013.11.003>
8. Taylor-Piliae R. Tai Ji Quan as an exercise modality to prevent and manage cardiovascular disease: A review. *Journal of Sport and Health Science*, 2014, vol. 3, issue 1, pp. 43–51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2013.09.002>
9. Tao Weiwei, Jiang Hua, Tao Xiaomei, Jiang Ping, Sha Liyan, Sun Xiang. Effects of Acupuncture, Tuina, Tai Chi, Qigong, and Traditional Chinese Medicine Five-Element Music Therapy on symptom management and quality of life for cancer patients: A meta-analysis. *Journal of Pain and Symptom Management*, 2016, vol. 51, no. 4, pp. 728–747. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsym-man.2015.11.027>



10. Sun J., Buys N., Jayasinghe R. Effects of community-based meditative Tai Chi programme on improving quality of life, physical and mental health in chronic heart-failure participants. *Aging and Mental Health*, 2014, vol. 18, issue 3, pp. 289–295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13607863.2013.875120>
11. Xiong K., He H., Ni G. Effect of skill level on cardiorespiratory and metabolic responses during Tai Chi training. *European Journal of Sport Science*, 2013, vol. 13, issue 4, pp. 386–391. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2011.635706>
12. Nguyen M. H., Kruse A. A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. *Clinical Interventions in Aging*, 2012, vol. 2012 (7), pp. 185–190. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S32600>
13. Yu D.-H., Yang H.-X. The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *Journal of Sport and Health Science*, 2012, vol. 1, issue 1, pp. 57–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2012.03.001>
14. Lu X., Hui-Chan C. W. Y., Tsang W. N. Tai Chi, arterial compliance, and muscle strength in older adults. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2013, vol. 20, issue 4, pp. 613–619. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312443483>
15. Liu J., Wang X.-Q., Zheng J.-J., Pan Y.-J., Hua Y.-H., Zhao S.-M., Shen L.-Y., Fan S., Zhong J.-G. Effects of Tai Chi versus Proprioception Exercise Program on Neuromuscular Function of the Ankle in Elderly People: A Randomized Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, vol. 2012, article ID 265486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/265486>
16. Taylor-Piliae R. E., Hoke T. M., Hepworth J. T., Latt L. D., Najafi B., Coull B. M. Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2014, vol. 95, issue 5, pp. 816–824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.001>
17. Man D. W. K., Tsang W. W. N., Hui-Chan C. W. Y. Do older tai chi practitioners have better attention and memory function? *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2010, vol. 16, issue 12, pp. 1259–1264. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/acm.2009.0462>
18. Mayer B. O., Murashova A. V. Chinese Gymnastics Taiquan as an Object of Scientific Research. *Journal of Novosibirsk State University. Series: „History and Philology“*, 2015, vol. 14, no. 4, pp. 86–91. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24330148>
19. Tao P., Liu Y. Analysis on biomechanics characteristics and countermeasures for knee pain when practicing Taijiquan. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2013, vol. 5, issue 12, pp. 371–375. URL: www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892745701&partnerID=tZOtx3y1
20. Wang X., Huang L., Liu Y., Li J., Wu X., Li H., Wang L. Effects of tai chi program on neuromuscular function for patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2013, vol. 14, p. 375. DOI: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-375>
21. Qingguang Zhu, Lingyan Huang, Xie Wu, Lin Wang, Yunya Zhang, Min Fang, Yu Liu, Jing Xian Li. Effects of Tai Ji Quan training on gait kinematics in older Chinese women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*, 2016, vol. 5, issue 3, pp. 297–303. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.02.003>
22. Zhicheng Liu, Huifeng Men, Guixiang Gan. The biomechanics of Taijiquan Pushing Hands. *Journal of Biomechanics*, 1989, vol. 22, issue 10, pp. 1109. DOI: [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(89\)90542-3](https://doi.org/10.1016/0021-9290(89)90542-3)



23. Law Nok-Yeung, Li Jing Xian. The temporospatial and kinematic characteristics of typical Tai Chi movements: Repulse Monkey and Wave-hand in Cloud. *Research in Sports Medicine*, 2014, vol. 22, issue 2, pp. 111–123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2014.881819>
24. Jimènez-Martín P. J., Meléndez-Ortega A., Albers U., Schofield D. A review of Tai Chi Chuan and parameters related to balance. *European Journal of Integrative Medicine*, 2013, vol. 5, issue 6, pp. 469–475. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eujim.2013.08.001>
25. Hong Youlian, Jing Xian Li. Biomechanics of Tai Chi: A Review. *Sports Biomechanics*, 2007, vol. 6, issue 3, pp. 453–464. DOI: <https://doi.org/10.1080/14763140701491674>
26. Mayer B. O., Tkachev A. V. Taijiquan – the path to happiness, harmony and health. 4. Pattern of movement of "four-footed ancestors" in taijiquan. *Traditional Medicine: East and West*, 2005, no. 3, pp. 22–29. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24243870>
27. Komissarov S. A. *Essays on the history and theory of traditional Chinese medicine*. Novosibirsk, NSU Publ., 2009. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19536282>

Submitted: 15 September 2017 Accepted: 03 November 2017 Published: 30 December 2017



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).