

УДК 77.03.07

Ли Бо Университет физкультуры и спорта, факультет искусств, г. Ухань, Китай

e-mail: 82bobo@163.com

У Дунфан Университет физкультуры и спорта, факультет искусств, г. Ухань, Китай

e-mail: 13819634@qq.com

Лью Цзя Университет физкультуры и спорта, факультет искусств, г. Ухань, Китай

e-mail: 13819634@qq.com

Дэн Цин Университет физкультуры и спорта, аспирантура, г. Ухань, Китай

e-mail: 13819634@qq.com

Университет физкультуры и спорта г. Ухань, Китай. Лаборатория контроля и оценки профессиональной подготовки. Провинция Хубэй (2014B12)

**Анализ движения нижних конечностей при шаге
вперед WALK в процессе обучения танцоров самба
профессионального класса**

Аннотация: Авторами данной статьи были проанализированы материалы синхронизированной съемки исполнения базового движения самбы «шаг вперед» WALK, выполняемого двенадцатью танцорами-мужчинами профессионального класса, обучающимися в группе латиноамериканских танцев в Уханьском институте физкультуры. Съемка была осуществлена при помощи двух камер Panasonic NV - md9000 японского производства с использованием режимов фиксирования точки, фиксирования фокуса и фиксирования расстояния, а при исследовании использовалась система анализа трехмерного изображения ARIEL (США). Соответствующие параметры изображений были подвергнуты количественному анализу с применением теории спортивной биомеханики, в ходе которого особое внимание уделялось характеристикам движений нижних конечностей. Основной целью этого анализа являлось выявление особенностей и закономерностей движения для обеспечения теоретических основ обучения и тренировок.

Ключевые слова: самба; шаг вперед методом WALK; анализ трехмерного изображения; биомеханика.

Li Bo Sports University College of the Arts, Wuhan. China

e-mail: 82bobo@163.com

Wu Dongfang Sports University College of the Arts, Wuhan China

e-mail: 13819634@qq.com

Лю Цзя Sports University College of the Arts, Wuhan China

e-mail: 13819634@qq.com

Deng Qing Graduate School of Wuhan Sports University. China

e-mail: 13819634@qq.com

Wuhan Sports University Key Lab of Training Control & Evaluation in Hubei Province (2014B12)

Analysis of lower limb movement during step WALK forward in the process of training of professional samba dancers class

Abstract: The authors of this paper materials survey synchronized execution of basic movements were analyzed samba " step forward » WALK, performed by twelve professional-grade male dancers , studying in the Latin American dance group at the Wuhan Institute of Physical Education.

Keywords: Method WALK step forward, three-dimensional image analysis, Biomechanics.

Спортивные танцы, которые также называют «международным стандартом бальных танцев», в настоящее время представляет собой широко распространенный вид спорта, пользующийся большой популярностью во всем мире.^[1] Характерный для самбы шаг вперед WALK является базовым движением всех парных латиноамериканских танцев. Освоение шага WALK имеет важное значение как для профессиональных танцоров, так и для любителей, желающих повысить уровень техничности и привлекательности танцевальных па.^[2]

В настоящее время программа спортивных танцев переживает период бурного расцвета популярности во всем мире. Однако понимание и требования к технике танца у преподавателей спортивных танцев в различных уголках планеты различаются. В процессе обучения

спортивным танцам и оценки их исполнения во многих аспектах ощущается недостаток объективных количественных критериев, а имеющиеся стандарты по большей части весьма разрознены и относятся к отдельным стилевым направлениям. Учитывая сложившуюся ситуацию, ученое сообщество прилагает усилия для содействия профессиональным спортивным танцам в вопросах базовой стандартизации танцевальной техники, теоретического изучения количественных показателей всех аспектов техники, а также обеспечения количественной и нормативной унификации системы танцевальных па в процессе подготовки профессионалов спортивного танца, в процессе исследований высказывая собственные критические замечания и вступая в активную полемику. Задачей данного исследования является количественный анализ движений техники самбы, выполняемых студентами отделения латиноамериканских танцев Уханьского института физической культуры с целью последующей разработки конкретных количественных критериев для содействия более упорядоченному и научнообrazному развитию стандартов оценки техничности танцоров в процессе рутинных тренировок и в ходе соревнований.

Движение человеческого тела представляет собой, главным образом, вращение определенной части тела по оси в соответствующем суставе, а амплитуда движения части тела определяется углом сгибания сустава^[3]. При движении «шаг вперед» в самбе изменения угла сгибания в тазобедренном и коленном суставах являются ключевым элементом, позволяющим танцорам продемонстрировать свою техничность. Тем не менее, как показывает анализ большого количества документальных материалов, проводимые сегодня исследования отечественных и зарубежных ученых в области латиноамериканских танцев концентрируются в основном на методах подготовки танцоров, средствах художественного выражения и хореографии и т.д. в то время, как вопросы

применения теории спортивной биомеханики, принципов и особенностей движений латиноамериканских танцев техники движения изучены достаточно мало. Этот факт в некоторой степени ограничивает научное понимание принципов движения в латиноамериканских танцах и не способствует правильному руководству ежедневными тренировками танцоров^[4]. Таким образом, основная цель данного исследования заключается в выявлении особенностей и закономерностей движения с помощью теории спортивной биомеханики, ориентируясь на характеристики нижних конечностей, для разработки теоретических основ обучения и подготовки танцоров.

1. Объекты и методы исследования

1.1 Объекты исследования

В этом исследовании в качестве объектов были взяты 12 профессиональных спортсменов-мужчин, учащихся на отделении латиноамериканских танцев факультета искусств Уханьского Института физической культуры (Китай). Танцоры, участвовавшие в тестировании, находились в хорошей физической форме.

1.2 Методы исследования

1.2.1 Литература

Исходя из потребностей исследования, авторы данной статьи проанализировали и обобщили материалы из электронных ресурсов базы диссертаций Wanfang и China Academic Journals Full-text Database (CNKI), посвященные вопросам применения теории и практики спортивной механики в латиноамериканских танцах.

1.2.2 Метод анализа трехмерных изображений

Синхронная съемка осуществлялась с помощью двух камер Nissan Panasonic NV - MD9000, используя способы съемки с фиксированной точки, фиксированного фокуса и фиксированного расстояния (внешняя синхронизация), время экспозиции - 1/500, частота - 50 кадров/сек. Рамка

для съемки - AIZIA 009-D (Китай), в качестве оси X установлены 23 сферы →13 сфер. С помощью системы анализа трехмерных изображений ARIEL (США) был проведен анализ техники движений танцоров, по результатам которого был осуществлен выбор модели человеческого тела Nanavan с коэффициентом сглаживания цифрового фильтра нижних частот на уровне 8. На рисунке 1 показана сцена съемки.

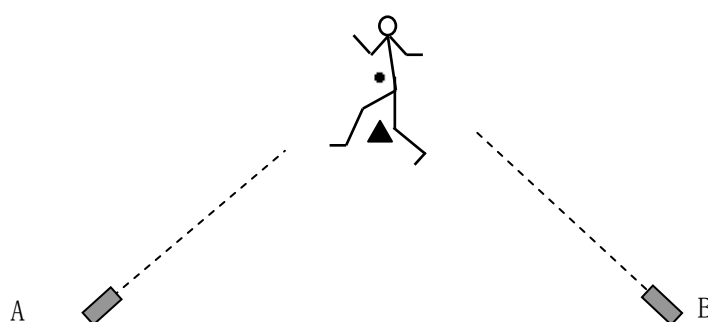


Рис. 1. Схематичное изображение процесса съемки

Примечания: угол между камерами А и В на главной оптической оси равен 100 градусам, высота объектива относительно поверхности земли - 1,2 м, расстояние между двумя приборами - 12 м.

Камера А: расстояние до объекта съемки - 9 м;

Камера В: расстояние до объекта съемки - 9 м;

▲: синхронизированный свет

●: опорная точка съемки

1.2.3 Метод теоретического анализа

Используя теорию спортивной биомеханики в качестве основы, в сочетании с техническими характеристиками шага вперед «WALK» самбы, был произведен качественный и количественный анализ особенностей движения нижних конечностей объектов исследования.

2. Результаты и анализ

2.1 Анализ особенностей движения опорной ноги

2.1.1 Анализ характеристик линейной скорости коленного сустава опорной ноги

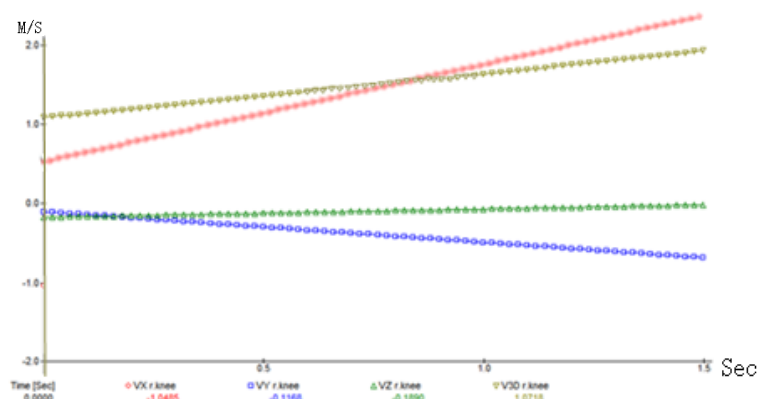


Рис. 2. График линейной скорости коленного сустава X, Y, Z, 3D

По данным линейной скорости в представленных на рис. 2 направлениях X, Y и Z и сопутствующих параметров, указанных в таблице 1, видно, что при касании стопы опорной ноги танцора линейная скорость коленного сустава в направлении вперед (ось X) составляет около 1,40 м/с. По мере выполнения движений линейная скорость сустава демонстрирует тенденцию к медленному увеличению. Однако линейная скорость коленного сустава объекта М-03 при движении вперед была слишком низкой и значительно отличалась от среднего показателя. Линейная скорость коленного сустава в направлениях Y, Z при контакте стопы опорной ноги с поверхностью земли у всех танцоров была очень низкой, что свидетельствует о том, что на данном этапе выполнения движений при поддержании соответствующей линейной скорости сустава в направлении оси X следует по возможности уменьшить скорость в направлениях Y, Z.

Таблица 1. Изменение параметров скорости коленного сустава опорной ноги
Единица измерения: м/с

Имя	Скорость при контакте стопы с землей			Скорость при отрывании стопы		
	V _X	V _Y	V _Z	V _X	V _Y	V _Z

M-01	1.09	0.05	0.05	1.77	0.22	0.07
M-02	1.20	0.30	0.21	2.05	0.39	0.01
M-03	0.60	0.05	0.13	2.42	0.59	0.03
M-04	1.11	0.03	0.15	2.45	0.41	0.10
M-05	2.00	0.31	0.07	1.60	0.41	0.09
M-06	1.65	0.23	0.07	1.80	0.42	0.01
M-07	1.43	0.01	0.09	1.43	0.32	0.22
M-08	1.06	0.13	0.19	1.77	0.69	0.03
M-09	1.30	0.23	0.01	1.60	0.43	0.11
M-10	2.01	0.23	0.01	1.75	0.34	0.08
M-11	1.64	0.13	0.05	1.31	0.90	0.07
M-12	1.71	0.11	0.09	1.53	0.38	0.02
	1.40	0.15	0.09	1.79	0.46	0.07

При отрывании стопы опорной ноги от земли средний показатель линейной скорости коленного сустава в направлении X составляет 1,79 м/с, что несколько больше показателя линейной скорости при соприкосновении стопы с землей, а показатели линейной скорости в направлениях Y и Z неизменно остаются очень малы. Эта характеристика свидетельствует о хорошем контроле скорости и направлении движения коленного сустава в процессе танца.

2.1.2 Анализ угла сгибания коленного сустава опорной ноги

Угловые характеристики коленных суставов участников исследования представлены в таблице 2. Как видно из представленных данных, при касании земли стопой опорной ноги средний показатель угла сгибания коленного сустава составляет около 171 градусов, при вертикальном положении тела угол сгибания коленного сустава A1 и A2 соответственно равен 174 градусам и 175 градусам, а при отрывании стоп от земли угол составляет около 178 градусов.

Подобные угловые параметры свидетельствуют о том, что диапазон движения колена опорной ноги при выполнении основных движений шага вперед WALK представляется в целом весьма рациональным, а движения танцоров – стандартизированными. Однако при касании земли стопами угол сгибания коленного сустава у танцоров под номерами М-01, М-04, М-07, М-12 слишком мал. При вертикальном положении тела наблюдается несколько меньший угол сгибания коленного сустава А1 у участников под номерами М-01, М-04 и М-12. Уменьшенный угол сгибания А2 был зарегистрирован у танцоров под номерами М-03 и М-04 А2.

По результатам анализа видеосъемки было сделано заключение, что малая амплитуда шагов танцоров под номерами М-01, М-04, М-07 и М-12 в процессе выполнения движения от подъема до соприкосновения стопы опорной ноги с землей приводит к неполному распрямлению ноги. У танцоров под номерами М-01, М-04 и М-12 маленький угол сгибания А1 коленного сустава опорной ноги обусловлен большой амплитудой снижения центра тяжести тела при движении тела вперед из положения, в котором стопа опорной ноги касается пола, в вертикальное положение. Что же касается танцоров под номерами М-03 и М-04, то причиной малого угла А2 является чрезмерный подъем опорной ноги при вертикальном положении тела.

Таблица 2. Угол сгибания коленного сустава опорной ноги при шаге вперед WALK. Единица измерения: градусы

Имя	Угол сгибания коленного сустава	Угол сгибания коленного сустава при вертикальном положении тела		Угол сгибания коленного сустава
		А1	А2	

	при касании стопы земли			при отрывании ноги от пола
М-01	164.11	166.59	176.60	178.53
М-02	169.86	171.23	174.22	178.52
М-03	173.77	174.50	159.85	179.75
М-04	166.12	166.12	167.18	178.71
М-05	174.77	177.77	178.93	178.03
М-06	172.65	178.26	179.39	176.36
М-07	165.96	178.92	179.87	178.82
М-08	179.53	179.16	177.15	178.83
М-09	174.11	178.29	177.07	177.53
М-10	171.15	173.69	175.74	179.66
М-11	176.97	177.77	174.76	179.78
М-12	166.49	167.62	177.33	178.89
	171.04	174.16	174.84	178.62

Примечание: А1: угол сгибания колена соответствующей опорной ноги при вертикальном положении тела с опорой на опорную ногу

А2: угол сгибания колена соответствующей опорной ноги при вертикальном положении тела с опорой на опорную ногу

2.1.3 Анализ изменения угла сгибания тазобедренного сустава опорной ноги

В процессе совершения шага вперед WALK в самбе, изменение угла сгибания тазобедренного сустава опорной ноги определяет положение тела участника. При касании земли стопой опорной ноги, при вертикальном положении тела, а также при отрыве ноги от земли, угол сгибания тазобедренного сустава играет важную роль в процессе движения.

Параметры угла сгибания тазобедренного сустава опорной ноги, указанные в таблице 3, показывают, что при касании стопой земли среднее значение соответствующего угла сгибания сустава составляет 168,99 градусов; когда тело находится в вертикальном положении, угол сгибания бедра В1 составляет около 172 градусов В1, а В2 - около 182 градусов; при отрыве ноги от земли угол сгибания бедра составляет около 192 градусов. Согласно нормам выполнения движения шага вперед WALK, угол сгибания тазобедренного сустава на данном этапе танца является в целом рациональным. Видеозапись в сочетании с данными таблицы 3 показывают, что у танцора под номером М-08 при касании стопой земли центр тяжести тела чрезмерно смещен вперед, что приводит к уменьшению угла сгибания тазобедренного сустава опорной ноги, а у танцора М-12 данная проблема возникает при вертикальном положении тела.

Таблица 3. Параметры угла сгибания тазобедренного сустава опорной ноги при выполнении движения вперед WALK
Единица измерения: градус

Имя	Угол сгибания тазобедренного сустава при касании стопой земли	Угол сгибания тазобедренного сустава при вертикальном положении тела		Угол сгибания тазобедренного сустава при отрыве ноги от земли
		В1	В2	
М-01	164.08	166.29	189.84	207.31

M-02	164.36	165.71	189.06	190.96
M-03	174.38	174.72	180.62	184.30
M-04	173.64	174.10	178.09	188.89
M-05	166.86	175.83	178.34	184.44
M-06	167.96	172.38	181.40	196.10
M-07	177.58	177.36	179.26	189.43
M-08	158.57	165.50	179.42	185.65
M-09	162.91	175.17	183.71	191.85
M-10	166.72	176.84	188.28	201.03
M-11	170.99	175.42	183.85	189.52
M-12	179.80	168.58	173.76	199.27
	168.99	172.33	182.14	192.40

Примечание: В1: угол сгибания тазобедренного сустава соответствующей опорной ноги при вертикальном положении тела с опорой на опорную ногу

В2: угол сгибания тазобедренного сустава соответствующей ведущей ноги при вертикальном положении тела с опорой на опорную ногу

2.2 Анализ особенностей движения ведущей ноги

2.2.1 Характеристики линейной скорости движения коленного сустава ведущей ноги

Кривые линейной скорости в различных направлениях, представленные на рис. 3, и сопутствующие параметры, указанные в таб. 4, показывают, что при касании земли стопой ведущей ноги среднее значение линейной скорости коленного сустава при движении вперед (по оси X) составляет 1,44 м/с. По мере выполнения движений линейная скорость сустава демонстрирует тенденцию к медленному увеличению. При этом линейная скорость сустава в направлениях осей Y, Z неизменно остается очень низкой и составляет всего 0,22 м/с и 0,08 м/с соответственно.

Рассматривая промежуток от начального движения ведущей ноги до касания стопой земли, средние показатели линейной скорости в трех направлениях составляют 1,31 м/с, 0,23 м/с и 0,06 м/с соответственно. На завершающем этапе при отрыве стопы ведущей ноги от земли линейная скорость коленного сустава в трех направлениях равна 1,17 м/с, 0,24 м/с и 0,07 м/с.

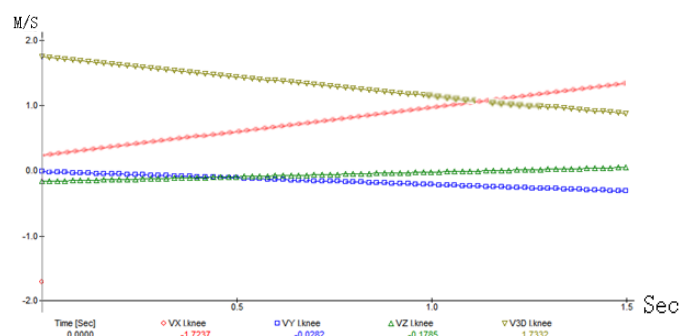


Рис. 3. График линейной скорости коленного сустава ведущей ноги в направлениях X, Y, Z и 3D

Таб. 4. Параметры линейной скорости коленного сустава ведущей ноги. Единицы измерения: м/с

Имя	Начальная скорость			Скорость при касании земли			Скорость при отрыве от земли		
	V _X	V _Y	V _Z	V _X	V _Y	V _Z	V _X	V _Y	V _Z
М-01	2.44	0.24	0.05	1.84	0.29	0.07	1.17	0.35	0.20
М-02	1.97	0.30	0.00	1.08	0.25	0.03	0.69	0.19	0.06
М-03	2.36	0.77	0.02	1.66	0.45	0.04	0.87	0.10	0.07
М-04	2.01	0.01	0.12	1.62	0.10	0.07	1.21	0.20	0.02
М-05	1.17	0.20	0.08	1.32	0.23	0.09	1.44	0.25	0.09
М-06	0.96	0.21	0.04	1.17	0.19	0.06	1.34	0.17	0.07
М-07	0.52	0.11	0.07	1.15	0.22	0.06	1.65	0.30	0.06
М-08	1.71	0.03	0.18	1.28	0.17	0.08	0.81	0.33	0.03

М-09	1.15	0.18	0.08	1.12	0.24	0.01	1.08	0.30	0.07
М-10	1.06	0.19	0.07	1.22	0.17	0.05	1.36	0.14	0.04
М-11	0.85	0.12	0.05	1.12	0.26	0.07	1.33	0.34	0.08
М-12	1.04	0.27	0.14	1.08	0.21	0.03	1.12	0.16	0.05
	1.44	0.22	0.08	1.31	0.23	0.06	1.17	0.24	0.07

Указанный линейный профиль скорости показывает направление движения участников. При движении шага вперед WALK самбы траектория движения ведущей ноги в основном является прямой, а в направлениях влево и вправо, вверх и вниз появляются лишь незначительные колебания.

Стоит отметить, что на начальном этапе движения ведущей ноги у танцоров под номерами № М-06, № М-07 и М-011 линейная скорость коленного сустава по направлению вперед слишком мала. Особенно у танцора М-07 этот показатель составил всего 0,52 м/с. А у танцора М-01, линейная скорость коленного сустава на начальном этапе, напротив, слишком высока и достигает 2,44 м/с. Кроме того, при отрыве ноги от земли у участников исследования под номерами М-02, М-03 и М-08 при линейной скорости коленного сустава слишком мала. Причины, обуславливающие чрезмерно низкую или высокую линейную скорость коленного сустава при движении вперед, - это не только возникающие у танцоров сложности с соблюдением музыкального ритма, но и проблемы с последовательностью увеличения усилия и задействованием мышц нижних конечностей. Одним словом, существование таких проблем неизбежно влияет на ритмичность и согласованность различных элементов танцевальных па, а также на скоординированность движений партнеров по танцу

2.2.2 Анализ угла сгибания коленного сустава ведущей ноги

Начальной точкой движения ведущей ноги является момент, когда опорная нога всей стопой соприкасается с поверхностью пола. Как видно из представленных в таблице 5 параметров угла сгибания коленного сустава ведущей ноги в момент начала движения, ведущие ноги у всех танцоров находятся в надлежащем положении, поэтому средний показатель угла сгибания коленного сустава составляет около 179 градусов. По мере смещения ведущей ноги вперед и приобретения вертикального положения тела углы колена C1 и C2 составляют 175 градусов и 174 градуса соответственно. Это свидетельствует о том, что на данном этапе выполнения движения центр тяжести тела танцоров находится относительно высоко, что, с точки зрения техники, не позволяет полностью выпрямить ведущую ногу и, следовательно, угол сгибания коленного сустава C2 не может быть слишком маленьким, поскольку это может повлиять на скорость выполнения следующего движения.

По мере отрыва и распрямления опорной ноги центр тяжести тела танцора смещается вперед, а ведущая нога выполняет взмах вперед вплоть до опускания на землю. При этом средний угол сгибания коленного сустава равен приблизительно 174 градусам. По завершении шага вперед WALK среднее значение угла сгибания коленного сустава при отрыве ведущей ноги от земли составляет 177,90 градусов.

Как видно из представленных в таблице 5 параметров угла сгибания коленного сустава на различных этапах выполнения движения, все танцоры хорошо обладают техникой танца, а их движения стандартизированы.

Таблица 5. Угол сгибания коленного сустава ведущей ноги при шаге вперед WALK. Единица измерения: градусы

Имя	Угол сгибан	Угол сгибания коленного сустава	Угол сгибания	脚蹬离

	ия коленн ого сустав а в начале движе ния	при вертикальном положении тела		коленног о сустава при касании стопой земли	Угол сгибания коленног о сустава при отрыве ноги от земли
		C1	C2		
М-01	179.04	176.60	174.98	174.42	178.91
М-02	178.22	174.22	176.07	176.72	180.00
М-03	180.00	159.85	175.53	176.67	178.95
М-04	176.42	167.18	174.58	174.26	176.86
М-05	180.00	178.94	179.14	179.81	178.78
М-06	179.51	179.39	172.76	173.37	178.57
М-07	180.00	179.87	171.96	173.05	175.18
М-08	179.76	177.15	167.35	168.78	178.02
М-09	180.00	177.07	171.88	172.59	176.62
М-10	178.41	175.74	174.96	175.08	175.52
М-11	177.68	179.56	174.94	175.51	179.22
М-12	180.00	177.33	171.56	172.52	178.12
	179.17	175.24	173.81	174.40	177.90

Примечание: C1: угол сгибания колена соответствующей ведущей ноги при вертикальном положении тела с опорой на ведущую ногу
C2: угол сгибания колена соответствующей ведущей ноги при вертикальном положении тела с опорой на ведущую ногу

2.2.3 Анализ угла сгибания тазобедренного сустава ведущей ноги

Нельзя недооценивать значение и роль контроля за амплитудой угла сгибания тазобедренного сустава ведущей ноги в процессе выполнения танцорами самбы законченного движения вперед WALK. На основании

представленных в таблице 6 данных о параметрах угла сгибания тазобедренного сустава соответствующей ведущей ноги можно сделать вывод, что средние значения угла на каждом этапе выполнения этого движения являются в целом рациональными. Так, средний показатель угла сгибания тазобедренного сустава в начальном движении ведущей ногой составляет около 195 градусов; при вертикальном положении тела показатели угла D1 и D2 равны соответственно 175 и 178 градусам; при касании земли стопой средний показатель угла составляет 195 градусов; а при отрыве ноги от пола – около 196 градусов.

Анализируя показатели угла сгибания тазобедренного сустава танцоров на протяжении всех этапов выполнения данного движения, можно сделать вывод, что на начальном этапе и при отрыве ноги от земли ни у одного из танцоров не возникает никаких отклонений от нормы в параметрах угла сгибания сустава. Однако при вертикальном положении тела у участников исследования под номерами М-01 и М-03 угол D1 значительно меньше по сравнению со средним значением. При анализе видеозаписи выполнения этими двумя танцорами рассматриваемого движения легко заметить, что танцор М-01 чрезмерно подает торс вперед, что и приводит к уменьшению угла D1, а участник под номером М-03 слишком высоко поднимает согнутый коленный сустав. При касании земли стопой по причине чрезмерного наклона туловища вперед у танцоров под номерами М-01 и М-02 также наблюдается уменьшение угла сгибания тазобедренного сустава.

Таблица 6. Параметры угла сгибания тазобедренного сустава ведущей ноги при выполнении движения вперед WALK

Единица измерения: градус

Имя	Угол сгибан	Угол сгибания тазобедренного	Угол сгибания	Угол сгибания

	ия тазобе дренно го сустав а на началь ном этапе	сустава при вертикальном положении тела		тазобедр енного сустава при касании земли стопой	тазобедр енного сустава при отрыве ноги от земли
		D1	D2		
М-01	210.73	152.01	167.03	166.14	181.50
М-02	191.20	169.15	168.24	168.60	199.90
М-03	203.11	157.88	181.43	179.34	187.01
М-04	198.17	181.39	178.62	180.66	187.42
М-05	192.02	184.01	178.13	179.12	189.81
М-06	192.92	173.17	180.69	180.49	182.63
М-07	190.75	176.66	176.37	176.20	188.67
М-08	194.85	170.24	180.38	179.61	188.45
М-09	195.20	196.01	183.09	184.12	187.13
М-10	195.85	182.48	177.89	178.35	192.84
М-11	189.30	177.10	176.90	176.86	190.65
М-12	188.22	185.28	188.51	188.12	196.00
	195.19	175.45	178.11	178.06	196.02

Примечание: D1: угол тазобедренного сустава соответствующей ведущей ноги при вертикальном положении тела с опорой на опорную ногу

D2: угол сгибания тазобедренного сустава соответствующей ведущей ноги при вертикальном положении тела с опорой на ведущую ногу

3 Заключение

(1) при полном движении шага вперед WALK самбы целесообразно контролировать значение линейной скорости при движении коленного сустава ведущей и опорной ног вперед на уровне 1,40 м/с.

(2) Углы сгибания коленного и тазобедренного суставов опорной ноги на этапе касания земли стопой составляют 170 и 150 градусов соответственно, а при вертикальном положении тела эти углы равны 170 градусам. Соответственно, на этапе отрыва от земли опорная нога должна быть полностью распрямлена, т.е. угол сгибания коленного сустава должен приближаться к 180 градусам, а тазобедренного – к 190 градусам.

(3) в конечной стадии растянутого состояния активной ноги, угол сгибания коленного сустава составляет приблизительно 180 градусов, угол сгибания тазобедренного сустава составляет около 190 градусов. Когда тело находится в вертикальном этапе движения, тазобедренные и коленные углы составляют 170 градусов. При фазе касания ногами земли угол сгибания коленного сустава составляет около 170 градусов, а угол сгибания тазобедренного сустава составляет около 175 градусов. При фазе выбрасывания активной ноги в растянутом состоянии угол сгибания коленного сустава приблизительно составляет 180 градусов, а угол сгибания тазобедренного сустава составляет около 195 градусов. На начальном этапе движения ведущая нога должна быть полностью выпрямлена, т.е. угол сгибания коленного сустава приближается к 180 градусам, а тазобедренного – к 190 градусам. При вертикальном положении тела оба угла равны 170 градусам, при касании земли стопой ведущей ноги угол сгибания коленного сустава составляет 170 градусов, а тазобедренного – 175 градусов. На этапе отрыва стопы от земли нога должна быть полностью выпрямлена, т.е. угол сгибания коленного сустава приближается к 180 градусам, а тазобедренного – к 195 градусам.

Список литературы

1. Ян Оу. Обучение танцу [М], издательство «Музыка» (Шанхай), март 2009 г.
2. Цзоу Цзюньжэнь, Фу Лэй, Лью И. Пробы разработки правил оценивания соревнований по спортивным танцам [J], Гид по спортивной культуре, июль 2010 г.
3. Ли Юйган и др. Спортивная биомеханика [М]. г. Ухань, издательство Центрально-китайского педагогического университета, 2006 г.
4. Ли Бо, Се Чуньсян. Характерные особенности изменения углов сгибания тазобедренного и коленного суставов танцоров самбы при исполнении движения вперед WALK [J]. Вестник спортивного образования взрослых, август 2012 г.