

Биодинамические особенности Сюанцзы Чжуанти 720°

Ли Юйган, Джао Ленвын, Уан Ли, Ма Хаоцзэ

Уханьский институт физического воспитания г. Ухань КНР

Аннотации:

Представлены внутренние параметры и изображение Сюанцзы Чжуанти 720°. Показано, что в процессе выполнения элемента Сюанцзы Чжуанти 720°, центр тяжести сдвигается 2,94 м., 1,71 м. и 1,22 м. по оси X, Y и Z; скорость изменяется по X – с 4,22 м/с до 0, по Y – с 2,42 м/с до 0, и по Z – с 3,68 м/с до 3,86 м/с. Время выполнения элемента 1,4 секунды, в т. ч: первый оборот – 0,41 с., второй оборот – 0,33 с. В момент окончания разбега ударная сила левой и правой стопы составляет 1147,2 Н и 1005 Н. При надавливании вторым, третьим, четвертым, пятым пальцем и плюсневой частью правой стопы максимальная сила нажима – 146,1 Н; при надавливании первым пальцем и плюсневой частью максимальной сила нажима – 280,8 Н. Показана зависимость сближения или удаления частей тела с вертикальной осью в момент вращения для увеличения или снижения его скорости.

Ли Юйган, Джао Ленвин, Уан Ли, Ма Хаоцзе. Биодинамічні особливості Сюанцзи Чжуанти 720°. Представлені внутрішні параметри і зображення Сюанцзи Чжуанти 720°. Показано, що в процесі виконання елемента Сюанцзи Чжуанти 720°, центр ваги зсувається 2,94 м., 1,71 м. та 1,22 м. по осі X, Y і Z; швидкість змінюється по X – з 4,22 м/с до 0, по Y – з 2,42 м/с до 0, і по Z – з 3,68 м/с до 3,86 м/с. Час виконання елемента 1,4 секунди, в т. ч: перший оборот – 0,41 с., Другий оборот – 0,33 с. У момент закінчення розбігу ударна сила лівої та правої стопи становить 1147,2 Н і 1005 Н. При натисканні другим, третім, четвертим, п'ятим пальцем і плесною частиною правої стопи максимальна сила натиску – 146,1 Н; при натисканні першим пальцем і плесною частиною максимальна сила натиску – 280,8 М. Показано залежність зближення або віддалення частин тіла з вертикальною віссю в момент обертання для збільшення або зниження його швидкості.

Li Yugang, Zhao Lianwen, Wang Li, Ma Haozhe. **Biodynamic features Syuantszy Chzhuanti 720°.** Presents the internal parameters and image Syuantszy Chzhuanti 720°. It is shown that in the implementation of the element Syuantszy Chzhuanti 720°, the center of gravity shifts to 2.94 pm, 1.71 m. and 1.22 m. on the X, Y and Z; rate varies according to X – with 4.22 m/s to 0, Y – to 2.42 m/s to 0, and Z – from 3.68 m/s to 3.86 m/s. Run-time item 1.4 seconds: the first turnover – 0.41 sec., The second turnover – 0.33 sec. At the end of the takeoff run strike force left and right foot of 1147.2 N and 1005 N. Pressing the second, third, fourth, fifth finger and part of the metatarsal of right foot maximum intensity of pressure – 146.1 N; when pressing the first finger and part of the metatarsal maximum intensity of pressure – 280.8 N. The dependence of convergence or remove body parts with a vertical axis of the torque to increase or decrease its speed.

Ключевые слова:

Китайское ушу, Сюанцзы Чжуанти 720°; биодинамика движения.

Китайське ушу, Сюанцзи Чжуанти 720°; биодинаміка руху.

Chinese Wushu Syuantszy Chzhuanti 720°; *biodynamics movement.*

Введение.

Ушу – вид спорта, который представляет собой квинтэссенцию традиционной китайской культуры, который в течение длительного времени привлекает любителей из разных частей мира. С расширением мирового влияния традиционной китайской культуры сложные элементы ушу привлекают интерес многих народов своими особенностями и самобытностью.

Сюанцзы Чжуанти 720° представляет собой один из самых сложных элементов Ушу [3]. Его выполнение является одним из критериев высокого спортивного мастерства [1]. Его можно разделить на три этапа: прыжок, поворот в воздухе, приземление. Анализ каждого из компонентов движения, а также их взаимосвязей позволит выделить основной компонент движения, а также создать впечатление о движении как о целостном двигательном акте [4]. Анализ компонентов Сюанцзы Чжуанти 720° позволит раскрыть как внутренние так и внешние параметры работы и сформировать специализированные предпосылки к совершенствованию технического мастерства спортсменов в ушу [5].

Работа выполнена по плану НИР Уханьского института физического воспитания.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Методы исследования: Анализ стереоскопического изображения. Съёмка проведена синхронно двумя камерами Panasonic NV — MD9000b с определённой точки и фиксированной фокусировкой. Время экспозиции 1/500 с, частота 50 кадров/с. Угол между главными оптическими осями 67 градусов, объектив аппарата находился от земли 1,1 м, расстояния между двумя аппаратами – 8,8 м. А – аппарат: дистанция съёмки – 8,1 м; В – аппарат дистанция съёмки -7,8 м.

© Ли Юйган, Джао Ленвын, Уан Ли, Ма Хаоцзэ, 2011

Результаты исследований.

Характерные особенности времени исполнения элементов. Длительность Сюанцзы Чжуанти 720° $1,38 \pm 0,06$ с от момента надавливания ногой, до приземления после поворота в воздухе. В том числе: $0,32 \pm 0,02$ с – взмах рукой снизу-вверх налево и надавливание ногой, $0,82 \pm 0,04$ с – поворот в воздухе, $0,24 \pm 0,02$ с – пролонгированное приземление. Время подъема центра тяжести до максимальной высоты – $0,28 \pm 0,04$ с, снижение до начальной – $0,54 \pm 0,02$ с. Данные поворота на 720°, свидетельствуют, что для первого поворота на 360° необходимо $0,41 \pm 0,04$ с., для второго поворота на 360° необходимо $0,33 \pm 0,02$ с. Отличительные признаки времени исполнения являются важной предпосылкой для успешного выполнения элемента. Соблюдение точности положенного времени выполнения не только придает четкий ритм движениям, но и гарантирует приобретение соответствующего импульса при выполнении следующих элементов (отталкивание и прыжок, поворот в воздухе, приземление и буфер). Нечеткое выполнение неизбежно приведет к поражению.

Характерные особенности смещения центра тяжести. Смещение центра тяжести по оси X (направление вперед), Y (направление влево и вправо), Z (направление вверх) в процессе выполнения Сюанцзы Чжуанти 720° имеет следующие особенности: по X проявляется очевидное линейное движение на $2,4 \pm 0,3$ м в течение 1,38 с; по Y и Z отмечено нелинейное движение, центр тяжести колеблется по Y оси из-за активных размахов конечностей и туловища с амплитудой в пределах $1 \pm 0,35$ м. В течение $0,66 \pm 0,04$ с движения отчетливо видна амплитуда по Y оси. С 0,66-ой секунды движение замедляется. Это значит, что когда центр тяжести после резкого движения поднимается

Характеристика скорости центра тяжести при выполнении Сюанцзы Чжуанты 720°

Стадии Сюанцзы Чжуанты 720°	Vx (м/с)	Vy (м/с)	Vz (м/с)	V3D (м/с)
Взмах верхней части снизу вверх налево	3,28±0,54	2,05±0,36	0,70±0,06	3,93±0,32
Полное надавливание ногой	3,16±0,45	2,39±0,23	4,78±0,25	6,21±0,31
Момент нахождения центра тяжести на макс. высоте	3,45±0,26	2,21±0,15	0,00±0,00	4,10±0,2
Приземление	1,69±0,23	1,71±0,03	4,61±0,36	5,20±0,21

до максимальной высоты проявляется отклонение на одну сторону из-за размаха туловища с верхними конечностями и эксцентрического надавливания ногой. Нелинейное смещение по Z оси является следствием естественного выражения движения от начала до $0,60 \pm 0,04$ с. Оно вызывает вертикальное смещение центра тяжести до максимальной высоты – $1,52 \pm 0,15$ м.

Характерные особенности скорости движения центра тяжести. Данные характеризующие особенности скорости движения центра тяжести представлены в таблице 1.

В процессе анализа выполнения элемента, найдены определенные закономерности, при которых изменяется скорость центра тяжести. При взмахе части туловища с конечностями снизу вверх налево резко снижается центр тяжести. В результате, самой большей составляющей скорости, является скорость по направлению вперед (X ось). По левому и правому направлению (Y ось) меньше, а самой маленькой является скорость по вертикальному направлению (Z ось). В стадии прыжка в момент надавливания ноги самой большей составляющей скорости является движение по Z оси, по X оси скорость движения меньше, и по Y ось – самые маленькие. Когда центр тяжести находится на самом верху, то скорость по X оси самая большая, по Y оси наиболее минимальная, по Z оси равна нулю. При приземлении составляющая скорости по Z оси – самая большая, по X оси и Y оси значительно меньше, что придает движению сбалансированное состояние.

Амплитуда изменения скорости по X оси – самая маленькая, по Y оси – больше. Большая амплитуда по Y оси, с одной стороны, обозначает большую разницу скорости при боковом раскачивании на разных этапах выполнения элемента, а с другой стороны, отображает балансирующую способность при повороте в воздухе.

Характерные особенности силы надавливания ногой. По анализу распределения силы надавливания ноги, можно сделать вывод, что в конечном этапе разбега перед прыжком правая нога наступает на пол раньше левой ноги. Движение происходит в следующем порядке: внешняя сторона передней стопы прикасается к земле и сразу же переходит на пятку. В этот момент макс. величина силы удара составляет 1005 Н. Когда левая нога приземлится, первой палец и плюсневая кость касается земли и сразу переходит на пятку; в этот момент максимальная величина силы удара составляет 1147,2 Н.

При надавливании нижней конечностью сила удара от правой ступни образуется в следующем порядке: от пятого пальца и плюсневой кости с внешней сто-

роны переходит на первый палец и плюсневую кость. Место, выдержавшее максимальную силу надавливания – это второй, третий, четвертый, пятый палец и плюсневая кость. Максимальная сила равна 146,1 Н. Сила удара от левой ступни образуется в следующем порядке: от пятки быстро переходит на переднюю часть стопы, местом, выдержавшим максимальную силу надавливания является первый палец и плюсневая кость, Максимальная сила равна 280,8 Н.

По геометрическому рисунку центра силы надавливания ступни сделан вывод, что на этапе прыжка Сюанцзы Чжуанты 720° центр силы сдвигается в пределах площади двух опорных ног. В процессе торможения и ускорения центр силы наклоняется на правую опорную ногу. Центр силы передвигается на левую опорную ногу в процессе приземления, буфера и надавливания. Когда нижняя конечность переходит на полное надавливание, центр силы передвигается на переднюю часть обеих опорных ног.

Характерные особенности внутреннего угла между туловищем и левым, правым бедром. При взмахе верхней части туловища и конечности влево угол (передний боковой) между туловищем и левым бедром составляет $47,70^\circ \pm 5,82^\circ$, между туловищем и левым правым бедром – $137,38^\circ \pm 4,54^\circ$. Через 0,16 с, угол увеличивается до максимума, т. е. до $165,20^\circ \pm 8,25^\circ$ и $155,58^\circ \pm 6,52^\circ$. При надавливании левой ногой, правое бедро поднимается вперед и вверх. Через 0,46 с, угол уменьшается до минимума, т. е. до $30,79^\circ \pm 6,12^\circ$. Угол между туловищем и правым бедром уменьшается с 0,38-ой с. Это обозначает, что левое и правое бедро находятся на одной линии с туловищем не одновременно, т. е. сначала правая нога поднимается с туловищем по прямой линии, а затем левая.

Характерные особенности изогнутости левого и правого колена. В процессе выполнения движения оба колена изгибаются вместе с тазовой частью. Когда угол между туловищем и бедрами становится $47,7^\circ$ (левой) и $137,38^\circ$ (правой), угол изогнутости колена составляет $137,82^\circ \pm 14,35^\circ$ и $126,49^\circ \pm 10,24^\circ$. Когда скорость достигает максимума, угол изогнутости левого колена – $151,39^\circ \pm 8,24^\circ$. Это означает неполное выпрямление левой ноги. Когда человек в воздухе, суммарный момент внешних сил равен нулю и момент количества движения сохраняется. Очевидно, чтобы увеличить скорость вращения, нужно уменьшить силу инерции. Для этого обе ноги должны быть вытянутыми и стянутыми, чтобы уменьшать диаметр вращения и быстро завершать поворот в воздухе. Аналогично этому, при совершении поворота 720° в воздухе угол изогнутости левого и правого колена изменяют с большого на маленький и с маленького на большой.

Характерные особенности изменения угла между правым и левым бедром. Идеальный размер угла между правым и левым бедром составляет 90° . Если больше 90° , то центр тяжести ниже нормы, что увеличивает площадь опоры и влияет на скорость размаха верхней части. Наряду с этим увеличение расстояния между центром тяжести и левой ноги прибавляет нагрузку на левую ногу, и меняет стартовую скорость. Если меньше 90° , то центр тяжести выше нормы, что уменьшает площадь опоры и снижает стабильность туловища. Кроме этого, ограничивает амплитуду размаха верхней части туловища и в конце концов влияет на качество выполнения всего движения.

Вслед за подъемом туловища угол между левым и правым бедром быстро уменьшается. Чтобы обеспечить скорость поворота, нужно уменьшить силу инерции туловища по вертикальной оси, т. е. при самом высоком положении центра тяжести. При этом, левое и правое бедро должны быть стянутыми без углов. При завершении поворота на 720° угол между бедрами быстро увеличивается и тело готово к приземлению.

Выводы.

В процессе выполнения элемента Сюанцзы Чжуанты 720° центр тяжести смещается на 2,94 м по X направлению, на 1,71 м по Y направлению и на 1,22 м по Z направлению. Интервал смещения скорости по X направлению 4,216 м/с – 0,00 м/с; по Y направлению 2,42 м/с – 0,00 м/с; по Z направлению 3,68 м/с – 3,86 м/с. Время выполнения всего элемента – 1,40 с, в т. ч. 0,32 с. прыжок, 0,41 с первый поворот в воздухе, 0,33 второй поворот, 0,24 с на приземление и буфер.

Сила удара в конце разбега перед прыжком составляет 1147,2 Н с левой ступни и 1005 Н с правой ступни. При упоре нижней части на пол, местом, выдерживающим максимальную силу, является второй, третий, четвертый, пятый палец и плюсовые кости, максимальная сила надавливания достигает 146,1 Н. Местом, выдерживающим максимальную силу левой ступни, является первый палец и плюсовые кости, максимальная сила надавливания достигает 280,8 Н.

В процессе выполнения Сюанцзы Чжуанты 720° , изменение скорости вращения, углов между главными частями тела должно соответствовать силе инерции. При превышении скорости вращения, необходимо уменьшить силу инерции, т.е., масса соответственных частей тела должна приблизиться к вертикальной оси; и наоборот, для уменьшения скорости вращения, необходимо увеличить радиус инерции разных частей к вертикальной оси.

Литература:

1. Чэнь Цзяньминь. Исследование стабильности Ушу Сюаньфэнтуй 720° с Ца [J] / Чэнь Цзяньминь // Наука и исследование в физкультуре. – 1999. – 3(3). – С. 29-32.
2. Чжан Хун. Анализ стереоскопической кинематики на этапе разбега и прыжка [J] / Чжан Хун // Научный журнал Столичного Института физкультуры. -2008. –(6). –С. 98-101
3. Ли Юйган. Биодинамика движения Хубэй / Ли Юйган // Педагогический университет. – 2006. – Хауцун. – С. 159-162.
4. Ли Юйган. Рукопашный бой и биодинамика движения Хубэй / Ли Юйган // Издательство «Наука и техника Хубэй». – 2002. – С. 129-131.
5. Ли Юйган. Анализ стереоскопических изображений Ушу Сюаньфэнтуй 720° лучших мастеров ушу Китая [J] / Ли Юйган // Научный журнал Уханьского Института физкультуры. – 2006. – № 2. – С. 39-42.

Поступила в редакцию 17.06.2011 г.

Ли Юйган
Джао Ленвын
Уан Ли
Ма Хаоцзэ
adnk2007@ukr.net