

ОБЩАЯ ПРОГРАММА ДВИЖЕНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ КЛАССИЧЕСКОГО ЭКЗЕРСИСА

Рукавицына С.Л., канд. пед. наук, доцент,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Классический экзерсис используется не только для становления балетной техники, но и является важным средством подготовки во многих видах спорта. Среди них художественная и спортивная гимнастика, фигурное катание, синхронное плавание и др.

Такое широкое распространение, казалось бы, специфического средства подготовки объясняется тем, что классический экзерсис прекрасно развивает и укрепляет весь суставно-мышечный аппарат занимающегося, дает правильную постановку корпуса, рук и ног, вырабатывает точность, свободу, эластичность и координацию, формирует культуру и красоту движения.

Однако такие результаты могут быть достигнуты только при условии системного подхода к освоению этих движений. Поэтому адаптация хореографии к спортивной практике не должна носить отрывочный либо схематичный характер. Подчиняя классический экзерсис основным задачам подготовки в том или ином виде спорта, следует непременно сохранять основные принципы построения движений хореографии, выстраивать систему обучения с учетом как общих, так и специфических требований, предъявляемых к овладению этими движениями.

В данной работе сделана попытка рассмотреть начальный классический экзерсис с позиций биомеханического анализа. Предполагается, что такой подход позволит исследовать структуру и установить биомеханическую целесообразность специфики построения движений хореографии.

Элементы классического экзерсиса, как и многие спортивные упражнения, являются движениями со стабилизированной климатической структурой. Для их выполнения предписывается ряд наперед заданных положений в пространстве, другими словами, они осуществляются в соответствии с определенной программой движения. Это позволяет использовать для исследования их структуры метод биомеханического анализа и синтеза спортивных движений.

Биомеханический анализ техники упражнения начинается с установления общей программы движения, которая, рассматривая перемещение тела спортсмена как целого, позволяет выявить наиболее общие характеристики кинематики анализируемого упражнения. Общая программа движения включает две составляющие: программу места и программу ориентации. Их суть сводится к установлению условий, накладываемых на поступательную и вращательную составляющие перемещения ОЦТ тела. При этом определяют допустимые отклонения, в пределах которых возможна безошибочная реализация этих перемещений [1].

Цель общей программы в классическом экзерсисе заключается в обеспечении устойчивости тела (апломба) как в поступательных перемещениях, так и при выполнении вращений. При этом сложность ее реализации обусловлена целым рядом причин, а именно маленькой площадью опоры, высоким расположением ОЦТ тела, небольшим весом, колебательными движениями звеньев тела, наличием естественных изгибов позвоночника.

Программа места в элементах классического экзерсиса может быть реализована в трех вариантах:

- 1) перемещение, траектория движения ОЦТ тела отсутствует;
- 2) ОЦТ тела перемещается по вертикальной прямой вверх (например, при подъеме на полупальцы) и вниз (например, при выполнении «*plie*»);
- 3) ОЦТ тела перемещается либо по прямой вперед и назад, либо параллельно полу, либо с небольшим наклоном (например, при выполнении «*battement developpe tombe*») [5].

Ограничения и условия реализации этой программы определяются механикой неустойчивого равновесия. Важным количественным критерием в этом случае является угол устойчивости тела, который образуется линией тяжести (вертикально опущенной из ОЦТ) и линией, соединяющей ОЦТ тела с краем опоры (рисунок 1) [4].

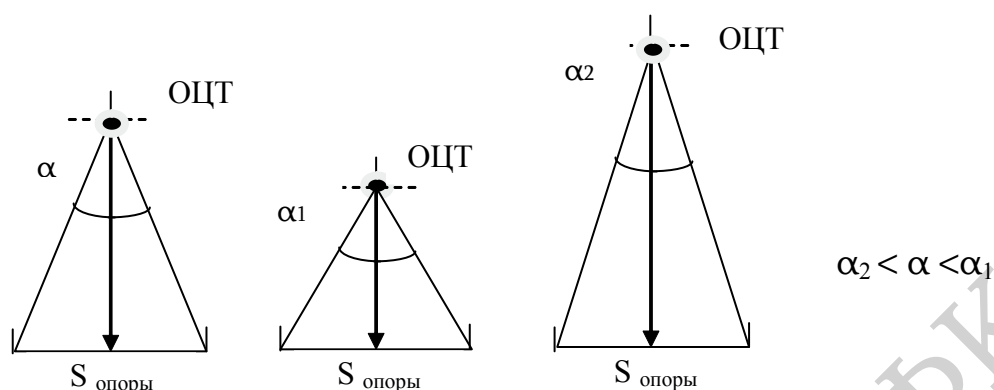


Рисунок 1

Очевидно, что на величину этого угла могут влиять: перемещение ОЦТ тела, изменение площади опоры и сдвиг линии тяжести. Однако первые два фактора как бы первоначально заданы. Они отражают специфику элементов хореографии, которые выполняются на минимальной площади опоры при достаточно высоком расположении ОЦТ тела. Поэтому в этих условиях сохранение устойчивости будет зависеть от того, на сколько ОЦТ тела сдвинется к краю опоры. Этим объясняются те жесткие ограничения, которые накладываются на реализацию программы места в хореографии. Установим величину допустимых отклонений ОЦТ, которые позволят безошибочно реализовать программу места.

Способность сопротивляться нарушению устойчивости в биомеханике характеризуется коэффициентом устойчивости $K_{уст}$, который отражает отношение двух моментов сил: момента устойчивости к моменту опрокидывания. Момент устойчивости равен произведению веса тела (P) на расстояние от линии тяжести до края опоры (плечо силы L): $M_{уст} = P L$. Чем больше этот момент, тем сложнее вывести тело из состояния равновесия, и наоборот. Так как вес тела остается относительно постоянной величиной, момент устойчивости будет зависеть от изменения длины плеча силы тяжести. По мере увеличения отклонения плечо силы тяжести укорачивается, что приводит к уменьшению момента устойчивости.

Для обоснования допустимых изменений этого параметра следует учитывать тот факт, что тело человека не является абсолютно твердым и состоит из мягких тканей и сочленений. При выведении тела из равновесия основная нагрузка падает на края ступней. Так как ступни человека не являются абсолютно жесткими, при опрокидывании их края деформируются и не могут оказать должного сопротивления, чтобы уравновесить опрокидывающий момент. В связи с этим площадь эффективной опоры оказывается всегда меньше площади поверхности опоры. Линия опрокидывания при этом смещается внутрь от края опоры [2].

Таким образом, величина допустимого отклонения ОЦТ тела будет ограничена внутренним контуром стопы. Именно поэтому необходимо следить за тем, чтобы при выполнении элементов хореографии тяжесть тела равномерно распределялась на всю стопу и не перемещалась к ее переднему краю.

Второй частью общей программы движения является программа ориентации. Она определяет величину и направление поворота тела как целого и предписывает условия и ограничения, которые обеспечивают реализацию вращательной составляющей движения. Для хореографических элементов начального обучения характерно отсутствие вращательной составляющей: тело постоянно ориентировано в пространстве. Такая особенность свя-

зана с необходимостью до начала освоения вращения сформировать устойчивый стержень вращения. Формирование этого стержня во многом зависит от распределения массы относительно продольной оси тела. И здесь, в первую очередь, следует отметить, что наиболее важную роль в устойчивости оси вращения играет положение ОЦТ тела, который при вращении всегда должен находиться над точкой опоры. Поэтому одним из важнейших требований при обучении элементов хореографии является недопустимость смещения ОЦТ тела при переходе из одной позы в другую.

Рассматривая вопрос распределения массы относительно оси вращения, следует отметить также, что при выполнении вращения в случае, если проекция ОЦТ тела не совпадает с опорой точки, может возникнуть прецессионное движение оси вращения, что крайне нежелательно с точки зрения качества исполнения вращения. Возникающий в этом случае момент силы тяжести относительно точки опоры определяет угловую скорость прецессии. Для уменьшения этой скорости следует уменьшить и величину момента силы тяжести, т. е. стремиться к такому положению, при котором ОЦТ тела находится над точкой опоры [3].

Важным условием устойчивости вращения является требование симметричного распределения массы относительно оси вращения. Из механики известно, что вращение тела наиболее устойчиво, если ось вращения одновременно является и осью симметрии вращающегося тела. Кроме того известно, что мерой инертности тела во вращательном движении является момент инерции, равный сумме произведений масс частей тела на квадраты их расстояний до оси вращения: $J = \sum m_i r_i^2$.

Из формулы видно, что даже сравнительно небольшое удаление массы от оси вращения значительно увеличивает инертность тела во вращательном движении вокруг этой оси, а приближение к оси значительно уменьшает величину момента инерции. Для вращательного движения характерна постоянная связь между величинами момента инерции тела и его угловой скоростью вращения. При этом уменьшение одного из них вызывает увеличение другого настолько, что их произведение остается постоянным:

$$K = J\omega = \text{const.}$$

Так приближение звеньев тела к оси вращения уменьшает момент инерции и обуславливает увеличение скорости вращения тела, и наоборот.

Таким образом, уже на уровне кинематики вращения твердого тела, можно заключить, какую важную роль играет распределение массы для обеспечения устойчивого стержня вращения.

Решение этой задачи для человека усложняется не только из-за наличия звеньев, сочленений и мягких тканей, но из-за физиологических изгибов позвоночного столба. Поэтому одним из важнейших условий формирования устойчивого вращения для человека является значительное уменьшение изгибов позвоночника.

Из биомеханики известно, что величина этих изгибов во многом связана с углом наклона таза. Обычно этот угол составляет 60–65°. Его значительное уменьшение может быть достигнуто полным разгибанием ног в тазобедренном суставе. Вследствие уменьшения угла наклона таза вперед выдвигаются передне-верхние ости подвздошной кости, которые служат ориентирами правильного распределения масс нижних звеньев тела.

Следующим важным моментом в формировании стержня вращения является уменьшение изгибов поясничного и грудного отделов позвоночника, что достигается противоположным разгибанием соответствующих сопряженных звеньев позвоночника. Указателем правильного расположения масс верхних звеньев тела служат большие бугорки плечевой кости. При полном разгибании в поясничном и грудном отделах позвоночника эти крайние точки плечевой кости располагаются в одной плоскости с передне-верхними остями подвздошной кости. При этом образуется условный прямоугольник, вершинами которого являются эти анатомические ориентиры.

Контроль за правильным расположением этих точек весьма важен, так как только в этом случае удастся избежать скручивания верхней и нижней частей тела относительно друг друга, обеспечить расположение их центров масс на одной прямой с ОЦТ тела, проходящей через центр площади опоры, добиться симметричного и концентрированного распределения массы тела, т. е. создать основу для устойчивого вращения.

Таким образом, можно заключить, что общая программа движения в элементах хореографии играет самостоятельную и очень важную роль.

Именно она обеспечивает основы устойчивости тела как в любых перемещениях, так и во всех вращательных движениях хореографии, и поэтому сама является предметом освоения. Безошибочная ее реализация, определяющаяся законами механики, требует значительных усилий и достигается в течение длительного времени.

1. Назаров, В.Т. Движения спортсмена. / В.Т. Назаров. – Минск, 1984.
2. Донской, Д.Д. Учебник для институтов физической культуры / Д.Д. Донской, В.М. Зациорский. – М., 1979.
3. Мишин, А.Н. Биомеханика движений фигуриста / А.Н. Мишин. – М., 1981.
4. Орир, Дж. Физика. Т. 1 / Дж. Орир; под. ред. Е.М. Лейкина. – М., 1981.
5. Ваганова, А.Я. Основы классического танца / А.Я. Ваганова. – М., 1963.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИКИ ПЛАВАНИЯ СПОСОБОМ БАТТЕРФЛЯЙ

Серков А.Н.,

Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова,
Республика Беларусь

Достижение высоких результатов в плавании – это использование в подготовке пловцов многих научных исследований в области педагогики, биомеханики, физиологии, биохимии и психологии спортивного плавания, проведенных в последнее время, позволяют достичь принципиально нового уровня знаний по основным компонентам системы подготовки современных мастеров водной дорожки.

Довольно часто тренеры, увлекаясь улучшением какой-либо из сторон подготовки спортсмена, забывают о комплексности, что ведет к общему снижению качества подготовки пловца. Не следует забывать о том, что воздействие на определенные стороны подготовки напрямую не всегда оправдано. Поэтому, составляя тренировочные программы, тренер должен помнить эти вещи и уметь ими пользоваться.

Ни для кого не секрет, что залог успеха спортсмена – это, в первую очередь, способность тренера именно на начальном этапе обучения плаванию сформировать рациональный рисунок техники, который в дальнейшем будет способствовать раскрытию потенциала юного пловца и его максимальному использованию для достижения высоких результатов.

При проведении тренировочного занятия нами было замечено, что подавляющее большинство юных пловцов во время плавания способом баттерфляй имеют очень широкую траекторию гребка, что, с точки зрения биомеханики, не рационально. Причиной тому, на наш взгляд, является недостаток развития мышц туловища и ног, участвующих в плавании баттерфляем. Поэтому было решено провести эксперимент.

Рабочая гипотеза эксперимента. Как уже говорилось ранее, наше внимание привлек тот факт, что пловцы, специализирующиеся в плавании баттерфляем, используют чрезмерно