**Вестибулярная устойчивость дзюдоисток различной спортивной квалификации**

Дзюдо наиболее распространенный в мире Олимпийский вид борьбы. Столь большую массовость он приобрёл благодаря специфическим особенностям совершенствования техники, основы которой закладываются в юношеском возрасте. Основатель дзюдо Дзигаро Кано обращал внимание своих последователей на то, что дзюдо («гибкий путь») это не просто один из эффективных способов физического совершенствования, а система воспитания морально-этических принципов, которым спортсмены следуют всю жизнь.

Дзюдо отличается от всех видов борьбы тем, что качество выполнения приёмов всегда доминировало над количеством. Поэтому сколько бы не выполнялось бросков с низкой оценкой (юко), одной более высокой оценки (ваза - ари) достаточно, чтобы выиграть встречу. Поэтому ведущие дзюдоисты мира всегда стремятся выполнять броски с оценкой ваза – арии и иппон. Это требует от спортсменов высокой координации движений и способности менять направление и величину усилий. Только при этом условии можно успешно проводить комбинации приёмов, заканчивая их выполнением излюбленного броска, удержанием или удушением.

Координация движений во многом зависит от способности вестибулярного аппарата сохранять оптимальное функциональное состояние и контролировать положения тела в пространстве в каждый момент схватки.

Понять механизм влияния вестибулярной сенсорной системы на двигательную деятельность человека, проанализировать наблюдающиеся вегетативные, сенсорные и моторные реакции, возникающие при раздражении вестибулярного аппарата, можно, исходя из особенностей морфологической организации этой сенсорной системы.

Вестибулярная сенсорная система состоит из периферического отдела, проводящих путей и центрального отдела. Периферический отдел – вестибулярный аппарат, он составляет часть внутреннего уха. Морфологически и функционально он подразделяется на два отдела – оолитовую систему и полукружные каналы, имеющие свои рецепторы, которые соединяются с аксонами вестибулярного нерва. Первые нейроны вестибулярного анализатора расположены в вестибулярном ганглии. Далее вестибулярный нерв в составе слухового идёт в продолговатый мозг, вступая в контакт с нейронами вестибулярных ядер продолговатого мозга, которые связаны со многими отделами центральной нервной системы: спинным мозгом, мозжечком, ретикулярной формацией, глазодвигательными ядрами, корой головного мозга, вегетативной нервной системой.

Центральная часть вестибулярной сенсорной системы находится в височных долях больших полушарий.

Такие широкие анатомические связи вестибулярного аппарата определяют его многофункциональность.

Рецепторы оолитового аппарата воспринимают направление действия силы тяжести во всех трёх плоскостях, а конкретно – положение головы в пространстве, а также прямолинейные ускорения и вибрации. Полукружные каналы дифференцируют относительное вращение головы в трёх координатных плоскостях пространства.

Нейроны вестибулярных ядер реагируют также и на сигналы, вызываемые движением конечностей в суставах, поворотами тела, а также на сигналы, поступающие от внутренних органов.

Таким образом, вестибулярный аппарат, связанный с нервной системой высокоразвитых животных и человека, включает в себя системы статической и инерционной регуляции, которые обеспечивают корректировку положения тела в пространстве, определение величины линейных или угловых ускорений при соответствующих видах движений. Интегрирование данных об ускорении даёт информацию о скорости движения, а игнорирование скорости позволяет получить представление о пройденном пути.

Проблема формирования, развития и координации произвольных движений человека всегда занимала важное место на всех этапах развития науки.

Преимущественное значение каждого из анализаторов как для различных видов спорта, так и для элементов сложного двигательного акта, неодинаково. Доминирующее значение того или иного анализатора в сложной функциональной системе зависит от специфики вида спорта.

Ведущая роль вестибулярной сенсорно системы в организации движений в пространстве и, особенно в регуляции позы тела была определена учёными ещё в начале ХХ века. Было установлено, что перерезка вестибулярного нерва и нарушения лабиринта приводит к нарушениям двигательной деятельности и поз тела.

Позднее было обнаружено влияние вестибулярной сенсорной системы на способность анализа пространственных отношений, что сказывалось как на ориентации спортсмена в пространстве, так и на решении большинства двигательных задач.

Н.А. Бернштейном в монографии «О построении движений» представлена роль различных сенсорных систем в организации движений и решении двигательных задач. По заключению автора вестибулярная сенсорная система участвует в организации и управлении движениями почти на всех пяти уровнях «построения движений», а на спинальном уровне (уровень В и уровень С) является ведущей.

Таким образом, можно утверждать, что статокинетическая координация движений осуществляется вестибулярным анализатором, который обеспечивает ориентацию тела в пространстве и перераспределение мышечного тонуса. Вестибулярная сенсорная система играет одну из ведущих ролей в статокинетической устойчивости, обеспечивая длительное удержание определённой позы.

Эффективной многих видов спортивной деятельности в значительной степени определяется позой, предваряющей движение, а в некоторых видах спорта способностью длительное время удерживать определённую позу при выполнении сложно координационных действий (10,107).

Работы В.С. Гурфинкеля (28), В.Н. Болобана (10), А.А. Приймакова (107) и других специалистов позволили сформулировать понятие «статокинетическая устойчивость» при выполнении спортивных упражнений, особенно в видах спорта со сложной координационной структурой движений. Под статокинетической устойчивостью эти авторы подразумевают способность сохранения ориентировки в пространстве и функции равновесия на фоне стабильной работоспособности при воздействии на организм различных сбивающих факторов, возникающих при перемещении в пространстве. Такое понимание статокинетической устойчивости предполагает прямую зависимость между степенью вестибулярной устойчивости и качеством выполнения движения.

Устойчивость равновесия тела человека является весьма существенным фактором, определяющим достижение высоких результатов в спорте.

Но даже вертикальная поза неустойчива, её поддержание имеет дискретный характер, сопровождается непроизвольными постоянными колебаниями общего цента масс тела и отдельных звеньев относительно друг друга. Для подержания вертикальной позы требуется сложное управление.

Благодаря исследованиям В.С. Гурфинкеля (28), сложилась концепция регуляции позы. По его данным вертикальная стойка достигается благодаря тому, что организм постоянно функционирует как система автоматического регулирования со своими регуляторами, каналами, связями.

При выходе из состояния равновесия человек производит коррекцию поверхности опоры – в этом случае срабатывает обратная связь, в чём активно участвует вестибулярная сенсорная система.

А.А. Приймаков (107) выделяет факторы, которые влияют на устойчивость позы. Основные из них: величина опорной поверхности, положение ОЦМ тела, степень использования автоматических механизмов поддержания позы, возрастной уровень, в котором возможно поддержания позы, степень участия и взаимодействие сенсорных систем.

Уровень участия сенсорных систем в регуляции устойчивости позы, по данным А.А. Приймакова, различен и различия начинают проявляться в условиях, усложняющих сохранение равновесия (уменьшение площади опоры, «выключение» зрения, чрезмерное раздражение вестибулярного аппарата). Регуляция позы особенно усложняется при действии последнего фактора.

Таким образом, многочисленными исследованиями установлено ведущая роль вестибулярной сенсорной системы в управлении произвольными движениями и позами. Следует отметить, что имеется ещё одна недостаточно освящённая сторона взаимосвязи вестибулярной сенсорной системы с движением, а именно её влияние на вегетативный статус организма, хоть каждый двигательный акт именно через вегетативные системы связан с его энергетическим обеспечением.

Вестибуловегетативные реакции осуществляются через мозжечок, который тесно связан с вегетативной нервной системой, а также через ретикулярную формацию, которая посылает импульсы к гипоталамо-гипофизарному комплексу, регулирующему сердечно-сосудистую, дыхательную системы, температуру тела, водно-солевой обмен, эндокринные функции и другие.

По данным В.А. Кислякова, И.В. Орлова (58) при длительном действии вестибулярных стимулов участие вегетативных компонентов в ответных реакциях организма резко возрастает и может привести к возникновению реакции напряжения (стресс по г. Селье). При этом включается весь комплекс защитно-восстановительных реакций организма. Следовательно, чрезмерное вестибулярное раздражение является типичным стрессовым фактором, вызывающим в организме характерные для этого фактора реакции. Такие неблагоприятные реакции могут возникать при длительном специфическом раздражении вестибулярной сенсорной системы, а именно: при марафонском беге, лёгкоатлетическом беге на длинные дистанции, гребле, в спортивных играх (футбол, хоккей и др.), в единоборствах. В этих случаях снижается функциональная устойчивость вестибулярной сенсорной системы и её чувствительность, что вызывает не только неадекватные вегетативные реакции, но и нарушение точности выполнения перемещений тела в пространстве. Уровень указанных изменений связан с исходным функциональным состоянием вестибулярной системы, что предполагает возможность активного воздействия на эту систему в процессе тренировочных занятий с целью повышения Устойчивости её функциональных свойств.

Для определения состояния вестибулярной устойчивости использовались функциональные пробы.

С помощью приборов и материалов в ходе работы были применены: вращающаяся платформа «Грация», повязка для глаз, секундомер, карандаш. Перед испытуемым на расстоянии 0,5 см на уровне его головы рисуют точку (или устанавливают карандаш). Просят его посмотреть на указанную точку и указательным пальцем показать эту точку. Проба для определения статокинетической устойчивости проводится при десятикратном вращении спортсмена на ограниченной платформе «Грация» при закрытых глазах, в положении стоя 1 оборот – 2 секунды. Оценивается устойчивость вертикальной позы по качественным критериям.

 Испытуемый становится на вращающуюся платформу «Грация» и закрывает глаза. Затем экспериментатор равномерно вращает испытуемого. После 10 оборотов испытуемого внезапно останавливают. Сразу же после остановки он протягивает руку вперёд, и не открывая глаз, снова пытается указать на эту точку, определяя, таким образом, величину ошибки.

Отлично – высокая устойчивость позы; неудовлетворительно – спортсмен теряет равновесие и сходит с платформы; незначительные колебания тела испытуемого после проведения пробы – хорошо; незначительные – удовлетворительно.

В пробе (2 оборота по 5 секунд) оценивается порог чувствительности вестибулярного анализатора.

Величина ошибки в этой пробе характеризует как координационные способности спортсмена, так и степень утомления высших отделов ЦНС и вестибулярного анализатора.

На таблице 15 представлены результаты тестирования высококвалифицированных дзюдоисток МС и МСМК, в марте-апреле 2010 года.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия Имя  | Возраст, лет | 2 кругаза 10 секунд | 10 круговза 20 секунд  |
| 1 | К-ЛЬ В. | 26 | 0% | 5% |
| 2 | П-ВА А. | 24 | 5% | 40% |
| 3 | Г-ВА А. | 23 | 45% | 90% |
| 4 | М-Н Ф. | 24 | 35% | 25% |
| 5 | М-К В. | 28 | 5% | 0% |
| 6 | К-ВА Н. | 23 | 45% | 0% |
| 7 | Х-ВА А. | 24 | 30% | 180% |
| 8 | К-ВА Н. | 28 | 0% | 15% |
| 9 | Б-ВА Л. | 26 | 0% | 0% |
| 10 | А-ВА О. | 23 | 45% | 10% |
| 11 | М-ВА Е. | 26 | 0% | 30% |
| 12 | О-К О. | 24 | 15% | 30% |
| 13 | С-ВА Н. | 24 | 0% | 100% |

Из них мастеров спорта международного класса 10 и мастеров спорта трое. Возраст спортсменок от 20 до 30 лет. Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что первый тест, характеризующий порог вестибулярных восприятий, равен отклонению от выбранной точки на 11%. Второй тест, характеризующий восприятия положения тела в пространстве недостоверно выше – 12,5%.

На таблице 16 представлены юниорки до 23–х лет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия Имя | Возраст, лет | 2 КРУГА | 10 РУГОВ |
| 1 | А-ВА Р. | 23 | 180% | 80% |
| 2 | Г-ВА А. | 22 | 60% | 40% |
| 3 | О-ВА И. | 22 | 90% | 60% |
| 4 | С-НА Н. | 21 | 90% | 180% |
| 5 | З-НА И. | 23 | 10% | 15% |
| 6 | Б-ВА Е. | 23 | 0% | 0% |
| 7 | Л-НА М. | 23 | 10% | 180% |
| 8 | С-Ч Ж. | 23 | 50% | 90% |
| 9 | Г-НА Л. | 20 | 0% | 180% |
| 10 | К-ВА Д. | 23 | 45% | 15% |
| 11 | К-ВА Ю. | 21 | 90% | 90% |
| 12 | З-ВА Т. | 21 | 0% | 5% |
| 13 | К-ВА М. | 23 | 5% | 0% |
| 14 | С-Ч Ж. | 23 | 10% | 10% |
| 15 | Р-ВА К. | 22 | 180% | 0% |
| 16 | К-НА Н. | 21 | 5% | 0% |

Все они мастера спорта. Анализ полученных данных показал, что в первом тесте зафиксирована ошибка в определении направления выбранной ранее точки – 61 %. Во втором тесте ошибка составляет – 73,5 %. Различия между двумя показателями тестирования статически значимое (р ‹ 0,05).

На таблице 17 представлены результаты тестирования девочек.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия Имя | возраст | 2 оборота% ошибок | 10 оборотов% ошибок |
| 1 | Л-НА Л.  | 14 | 45% | 180% |
| 2 | С-ВА К. | 14 | 180% | 90% |
| 3 | Л-КО Ю. | 14 | 50% | 60% |
| 4 | П-ВА Ю. | 14 | 90% | 180% |
| 5 | Ж-ВА К. | 14 | 180% | 50% |
| 6 | А-ВА А. | 14 | 20% | 90% |
| 7 | Г-ВА И.  | 14 | 45% | 180% |
| 8 | П-ВА Н. | 13 | 90% | 85% |
| 9 | Б-ВА Н. | 13 | 35% | 90% |
| 10 | М-ВА М.  | 12 | 80% | 180% |

Результаты исследования вестибулярной устойчивости

Таблица 18

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тесты и единицы измерения | Группы испытуемых  | Достоверность различий |
| девушки | юниорки | женщины |  |
| X | δ | m | X | δ | m | X | δ | m | t | p |
| 1 | 2 оборота | 148,18 | 85,8 | 27,15 | 97,06 | 74,23 | 18,56 |  |  |  | -1,55 | P › 0,05 |
| 2 | 2 оборота |  |  |  | 97,06 | 74,23 | 18,56 | 32,14 | 23,92 | 6,64 | 3,29 | P › 0,05 |
| 3 | 2 оборота | 148,18 | 85,8 | 27,15 |  |  |  | 32,14 | 23,92 | 6,64 | 4,15 | P › 0,05 |
| 4 | 10 оборотов | 1185 | 109,9 | 34,78 | 111,2 | 84,12 | 21,03 |  |  |  | -26,42 | P › 0,05 |
| 5 | 10 оборотов |  |  |  | 111,2 | 84,12 | 21,03 | 75 | 61,55 | 6,64 | 1,34 | P › 0,05 |
| 6 | 10 оборотов | 1185 | 109,9 | 34,78 |  |  |  | 75 | 61,55 | 6,64 | 28,64 | P › 0,05 |

Выводы. Из изложенного следует, что благодаря своей полифункциональности вестибулярная сенсорная система играет большую роль в организации и выполнении произвольных движений человека и особенно в спортивной деятельности. Многие вопросы этого направления исследований до сих пор остаются малоизученными, особенно относительно конкретных видов.

Таким образом, на данном возрастном уровне юниорки отстают по взятым отдельным качествам, что требует определённой структуры использования средств направленных на развитие вестибулярной устойчивости. Женщины превосходят и девушек и юниорок, но, тем не менее, несмотря на высокое мастерство результаты не максимальные.

В первом тесте были зафиксировано отклонение в 10,5%. Во втором – 20%. При повторном обследовании в конце учебно-тренировочного сбора показатели тестирования вестибулярной устойчивости и ориентации в пространстве остались неизмененными.