

(±δ) по тексту польские литеры

СПОСОБНОСТЬ К СОХРАНЕНИЮ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛА У ЧЛЕНОВ МУЖСКОЙ СБОРНОЙ КОМАНДЫ ПОЛЬШИ ПО ПУЛЕВОЙ СТРЕЛЬБЕ

Ягелло В¹., Зюлковска А.²

¹Академия Физического Воспитания и Спорта в Гданьске

²Высшая Школа Информатики в Лодзи

Аннотация. Главной целью исследования явилось определение способности к сохранению равновесия тела у 10 мужчин - членов сборной команды Польши по пулевой стрельбе. Для оценки указанной способности применено два теста, позволяющих определить динамическое и статическое равновесие. Результаты исследования сравнивали с результатами, полученными на группе учащихся лицея (13-16 лет) и гимназии (17-19 лет). Установлено, что квалифицированные спортсмены характеризуются более высокой способностью к сохранению равновесия тела по сравнению с учащимися, не занимающимися систематически спортом. Анализ корреляции морфологических показателей с уровнем проявления динамического и статического равновесия выявил существование обратных взаимосвязей по отношению к длине и массе тела. При этом у спортсменов с более высоким спортивным стажем наблюдается снижение способности к сохранению динамического равновесия.

Ключевые слова: пулевая стрельба – мужчины, динамическое и статическое равновесие.

Анотація. Ягелло В., Зюлковська А. Здатність до збереження рівноваги тіла у членів чоловічої збірної команди Польщі з кульової стрільби. Головною метою дослідження стало визначення здатності до збереження рівноваги тіла у 10 членів чоловічої збірної команди Польщі з кульової стрільби. Для оцінки зазначеної здатності були застосовані два тести, які дозволяють визначити динамічну і статичну рівновагу. Результати дослідження порівнювали з результатами, які були отримані на групах молоді з лицю (13-16 років) та гімназії (17-19 років). Виявлено, що кваліфіковані спортсмени характеризуються більш високою здатністю до збереження рівноваги тіла у порівнянні з молоддю, яка систематично не займається спортом. Аналіз кореляції морфологічних показників з рівнем здатності до збереження динамічної і статичної рівноваги виявив існування зворотних взаємозв'язків по відношенню до довжини і маси тіла. При цьому у спортсменів з більш високим спортивним стажем спостерігається знижування здатності до збереження динамічної рівноваги.

Ключові слова: кульова стрільба – чоловіки, динамічна і статична рівновага.

Annotation. Jagiello W., Ziolkowska A. Balance ability in men's Polish national team in sports shooting. The main aim of the study is to determine the balance ability in men's Polish national team in sports shooting, n=10. To assess the balance, two tests determining the static and dynamic balance were used. The study results were compared with the results obtained in a group of junior high-school pupils (13-16 years of age) senior high-school pupils (17-19 years of age). In result it was found that competitors practicing sports shooting present a higher level of balance than non-training persons. A correlative analysis of morphological features and the level of dynamic and static balance has shown the reverse correlation with the height and the body mass. Noteworthy is the fact that with the increase in competitors' training experience a decreasing level of the dynamic balance was noted.

Key words: sports shooting – men, static and dynamic balance.

Введение

Человек, изменяя в процессе филогенеза площадь опоры, в значительной степени подверг положение своего тела на постоянное выведение его из состояния равновесия. Приём вертикального положения значительно повысил общий центр массы тела, что привело впоследствии к очень неустойчивому его состоянию.

Удержание равновесия тела в этом положении является проявлением очень тонкой нервно-мышечной координации (Golema 1987, Tamecki i wsp., 1991). Изучением механизма регулирования равновесия занимались многие исследователи (Golema, 1981, 2002; Starosta, 1987; Woźniewski, Zagrobelny, 2007)..

Во многих видах спорта, в частности в спортивной борьбе, сохранение равновесия имеет решающее значение. Его потеря или падение спортсмена может решить исход поединка. Решающим образом оно определяет также и уровень физической подготовленности (Bober, Szyślak 1979; Golema 1983, 1990; Starosta 1998; Kalina i wsp. 2001).

В спортивной стрельбе позиция в положении стоя является наиболее неустойчивой в связи с небольшой площадью опоры. Это связано с удержанием статического равновесия, а также с постоянным мышечным напряжением (Filipkowski, Łysiak, 2005). В связи с этим главной целью исследования явилось определение способности к сохранению равновесия тела у членов мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе. Для её решения были поставлены следующие исследовательские вопросы:

1. Отличаются ли члены сборной команды Польши по пулевой стрельбе способностью к сохранению равновесия тела от лиц, не занимающихся спортом?
2. Какие корреляционные связи наблюдаются между показателями равновесия, строением тела и тренировочным стажем спортсменов?

3. Какие корреляционные связи существуют между показателями статического и динамического равновесия у членов мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе?

Материал и методы исследований

В процессе проведения исследования использовали два теста, позволяющих оценить динамическое и статическое равновесие. Статическое равновесие определяли пробой из Европейского Теста Физической Работоспособности - так называемым тестом «фламинго» (Grabowski, Szopa 1989). Испытуемый становится одной ногой на перекладину (?) продольно её оси. Одной рукой производит захват стопы свободной, согнутой в коленном суставе ноги, а второй рукой поддерживается экспериментатором, проводящим измерения. Проба начинается (фиксируется время) с момента, когда испытуемый перестаёт поддерживаться рукой экспериментатора. Максимальное время теста составляет 60 с. Это является лучшим результатом который возможно достичь или к моменту потери равновесия, например: при прекращении удерживания стопы, или при прикосновении любой частью тела к полу. В этом случае измерение времени прекращается.

Для измерения динамического равновесия применен тест Калины [Kalina, Gliniecka, Jagiełło 2001], который заключается в выполнении шести прыжков вверх с одновременным оборотом на 360° (попеременно в правую и левую стороны) и приземлением после каждого такого прыжка таким образом, чтобы обе стопы имели контакт с заранее определённой линией, с которой исследуемый начинает пробу.

Уровень равновесия оценивается на основании степени определения неточности выполнения теста. Чем больше нарушение равновесия, тем более высокая оценка (шкала от 0 до 3 за каждый выполненный прыжок с оборотом). В случае, если после приземления испытуемый прикоснулся обеими стопами к обозначённой линии, то он получает оценку 0 (отсутствие ошибки). Если прикосновение произошло только одной стопой – 1 пкт, если отсутствовал контакт обеими стопами – 2. Оценка 3 (самая высокая степень неточности) исследуемый получает в случае прикосновения пола любой частью тела кроме стоп, например, рукой или коленом. Общий уровень равновесия определяется по сумме оценок, полученных в шести прыжках с оборотом. Таким образом, результат пробы может находиться в диапазоне оценок от 0-18 пкт.

Определяли длину и массу тела испытуемых, а также индекс ВМІ.

Полученные данные подвергались статистической обработке с определением средней арифметической (\bar{X}), стандартного отклонения ($\pm\delta$), линейной корреляции (r), а также достоверности различий (T -критерий Стьюдента).

Исследования проведены в трёх эмпирических системах.

Первую группу составляли члены мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе ($n=10$). Возраст исследуемых находился в диапазоне 16-23 лет ($18,9\pm 2,2$), длина тела составляла 173-186 см ($165,4\pm 8,9$).

Во вторую группу входили учащиеся Гимназии в Невадове ($n=7$). Возраст исследуемых находился в диапазоне 13-16 лет ($14,5\pm 1,0$). Масса тела составляла 57-69 кг ($63,2\pm 4,3$), а длина тела - 167-178 см ($171,5\pm 3,8$).

В третью группу входили учащиеся Лицея №12 в Лодзи ($n=9$). Возраст исследуемых находился в диапазоне 17-19 лет ($17,7\pm 0,7$). Масса тела составляла 67-83 кг ($72,7\pm 6,30$), а длина тела - 169-186 см ($176,2\pm 6,6$).

Результаты исследований.

В результате проведенного исследования выявлено определённую дифференциацию уровня **динамического равновесия**. Самый высокий уровень точности выполнения теста (рассматриваемый как показатель равновесия) показали члены сборной команды Польши по пулевой стрельбе. Среднее значение результатов этой группы составило $2,8\pm 3,29$ пкт. Учащиеся 13-16-летнего возраста продемонстрировали самый низкий уровень среди всех исследуемых групп ($4,0\pm 2,61$ пкт). Юноши, занимающиеся в лицее (17-19 лет), отличались от стрелков незначительно – средний результат этой группы составил $3,88\pm 1,96$ пкт. В данном случае разница оказалась статистически недостоверной.

Существенную информацию, касающуюся особенностей динамического равновесия, предоставляет анализ структуры результатов теста (рис. 1).



Рис. 1. Способность к сохранению динамического равновесия у членов мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе и учащихся, не занимающихся систематически спортом, n=26

Среди спортсменов худшую оценку обнаружено в третьем и четвертом прыжках с оборотом, лучшую – в пятом и шестом. Два спортсмена выполнили весь тест (шесть прыжков с оборотом) безошибочно – оценка 0 пкт. Среди учащихся 13-16-летнего возраста худший результат был показан в первом, третьем и шестом прыжках с оборотом, лучший – во втором (лучше даже чем у спортсменов). Юноши 17-19-летнего возраста показали худший результат в третьем, пятом и шестом прыжках с оборотом, а лучший – в первом.

Результаты теста, определяющего статическое равновесие, показывают, что они оказались на наивысшем уровне среди спортсменов, занимающихся пулевой стрельбой (рис. 2). Средний результат спортсменов составлял $52,3 \pm 12,57$ с. Разница с остальными группами была статистически достоверной (на уровне $p \leq 0,05$).

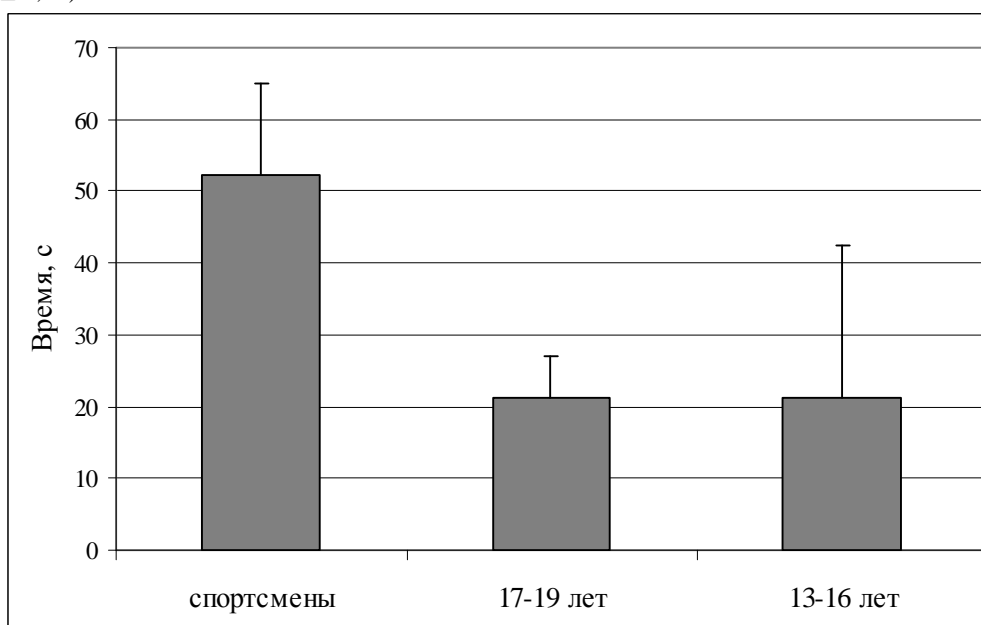


Рис. 2. Способность к сохранению статического равновесия у членов мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе и учащихся, не занимающихся систематически спортом, n=26

Значительно менее высокие результаты показали 17-19 летние и 13-16 летние испытуемые – соответственно $21,5 \pm 22,32$ с и $21,13 \pm 18,43$ с.

В результате проведенного анализа корреляции морфологических показателей с результатами тестов, определяющих статическое и динамическое равновесие, обнаружены обратные взаимосвязи показателей равновесия с длиной и массой тела. Таким образом, с ростом указанных морфологических показателей снижается способность к сохранению равновесия. Связи показателей этой способности с массой тела и показателями ВМІ оказались относительно невысокими и статистически недостоверными. При этом следует обратить внимание на тот факт, что у спортсменов с более высоким спортивным стажем наблюдается снижение способности к сохранению динамического равновесия. ($r = -0,45$).

Низкий уровень взаимосвязи обнаружен также между динамическим и статическим равновесием ($r = 0,20$). Эти результаты свидетельствуют о том, что по мере роста способности к сохранению статического равновесия снижается способность к сохранению динамического.

Дискуссия

Результаты проведенного исследования дают основание полагать, что занятия спортивной стрельбой, в которых имеет место контроль и коррекция положения тела, положительно влияют на помехоустойчивость системы равновесия. Члены мужской сборной команды Польши по пулевой стрельбе характеризуются более высокой способностью к сохранению равновесия по сравнению с не занимающимися спортом. Однако, как и можно было ожидать, в связи с небольшим количеством испытуемых сравниваемых групп, не обнаружено (в случае динамического равновесия) статистически достоверных различий.

Результаты наших исследований совпадают с результатами других авторов [Golema, 1981], подтверждающих факт неблагоприятного воздействия увеличения массы и длины тела на механизм сохранения равновесия. Причиной такой тенденции является чрезмерная нагрузка на суставы и сухожилия нижних конечностей, а также более высокое положение общего центра массы тела. Всё это в совокупности приводит к более высокой значимости помех в механизме сохранения равновесия.

Удивительным оказался факт снижения уровня динамического равновесия с возрастанием спортивного стажа спортсменов. В связи с этим возникает вопрос, что могло повлиять на такую зависимость? Исследования отдельных авторов [Kalina, Jagiełło, Gliniecka, 2001; Rakowski, 2006] подтверждают благоприятное влияние спортивной тренировки, в которой часто имеют место нарушения равновесия, на формирование высокого уровня способности к его сохранению. Можно предполагать, что в нашем случае главной причиной указанной зависимости явился не вполне благоприятный (с точки зрения формирования спортивной формы) момент проведения исследований, так как они были выполнены в подготовительном периоде, то есть в то время, когда тренировочные нагрузки достигали максимальных величин. Под воздействием постоянных помех, воздействующих на механизмы, ответственные за функцию поддержания равновесия тела, на фоне повышенных тренировочных нагрузок у спортсменов может происходить снижение уровня этой функции. Вероятно, это связано с повышением мышечной (кинестетической) чувствительности при контроле равновесия тела в положении стоя, а также со снижением значимости зрительного контроля (Allum i wsp. 1998). К аналогичным выводам, определяя так называемую обратную связь у спортсменов, занимающихся парусным спортом, пришёл Włacha [1997-2001]. Он также наблюдал существенное снижение способности к сохранению равновесия у своих испытуемых. Эти наблюдения были подтверждены также Tarnecki i wsp. (1991).

Выводы

1. Спортсмены, специализирующиеся в пулевой стрельбе, проявляют более высокую способность к сохранению равновесия по сравнению с молодыми людьми, не занимающимися систематически спортом. Однако только по отношению к статическому равновесию эта разница является статистически достоверной.
2. Анализ корреляции морфологических показателей с уровнем проявления динамического и статического равновесия выявил обратные взаимосвязи с длиной и массой тела. При этом у спортсменов с более высоким спортивным стажем наблюдается снижение способности к сохранению динамического равновесия.
3. Между показателями динамического и статического равновесия установлена низкая, обратная взаимосвязь: с ростом способности к сохранению динамического равновесия тела и снижается способность к сохранению статического.
4. В связи с количественной недостаточностью проведенных исследований их результаты могут лишь указывать на определённые тенденции и быть существенной предпосылкой для более широких исследований в данном направлении.

Литература

1. Allum J.H.J., Bloem B.R., Carpenter M.G., Hulliger M., Hadders-Algra M. (1998): Proprioceptive control of posture: a review of new concepts. *Gait and Posture*. 8, 214-242.
2. Włacha R. (2001): Wpływ uprawiania żeglarstwa na czynności narządu kinestetyczno - równoważnego”

- Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.
3. Bober T., Szyślak W. (1979): Próba testowania dokładności ruchu zakłóconego siłami zewnętrznymi u zawodników judo. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, nr 4, s. 45-49.
 4. Filipkowski S., Łysiak M. (2005): Środki treningowe i pomoce dydaktyczne wykorzystywane przy nauczaniu i doskonaleniu techniki strzelania z karabinu i pistoletu na wstępnym etapie szkolenia. [W:] K. Kurzawski (red.) *Strzelectwo Sportowe Nowoczesne Rozwiązania Szkoleniowe. Zeszyt 2*, s. 33-42.
 5. Golema M. (1981): Biomechaniczne badania regulacji równowagi u człowieka. *Studia i monografie Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Zeszyt nr.2*.
 6. Golema M. (1987): Stabilność pozycji stojącej. *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu, Zeszyt nr 17*.
 7. Golema M. (1990): Równowaga ciała u człowieka. W: Bober T. (red). *Biomechanika. Wybrane zagadnienia. AWF Wrocław*, s. 104-136.
 8. Golema M. (2002): Charakterystyka procesu utrzymywania równowagi ciała człowieka w obrazie stabilograficznym. *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu*.
 9. Golema M., Nazarewicz J., Zawadzki J. (1983): Proces regulacji postawy stojącej po zakłóceniu u zawodników judo. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, nr 4, s. 29-35.
 10. Grabowski H., Szopa J. (1989): „EUROFIT” Europejski Test Sprawności Fizycznej, Wydawnictwo Skrytowe nr 103, AWF Kraków.
 11. Kalina R. M., Gliniecka W., Jagiełło W. Ocena poziomu równowagi sportowców uprawiających woltyżerkę. W: Cz. Urbanik (red): *Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu. Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie*, 2001, s. 183-196.
 12. Rakowski M. (2006): Obciążenia treningowe a wynik sportowy – między teorią a praktyką, *Sport Wyczynowy*, nr 3-4, s. 495-496.
 13. Starosta W. (1987): Znaczenie badań koordynacji ruchowej dla doskonalenia sportowego zaawansowanych zawodników. „*Kultura Fizyczna*”, nr 3-4, s. 23-32.
 14. Starosta W. (1998): Współzależność zdolności koordynacyjnych i kondycyjnych w teorii oraz praktyce treningu. *Trening*, nr 2-3 (38-39), s. 63-78.
 15. Tarnecki R., Zawadzki T., Kałużny P. (1991): Neuronalne mechanizmy organizacji i koordynacji aktów ruchowych. [W:] M. Nałęcz (red.) *Problemy biocybernetyki i inżynierii biomedycznej. WKiŁ, Warszawa*.
 16. Wózniewski M., Zagrobelny Z. (2007): Równowaga ciała ludzkiego i jego stabilność. *AWF Wrocław*.

Поступила в редакцию 22.11.2008г.