

Възможности за контролиране на движението при изпълнение на махове в опора на успоредка

Илия Кючуков

Possibilities for control of movements in the performance of support swings on parallel bars:

The purpose of the study was possibilities for control of movements in the performance of support swings on parallel bars to be determined. Mathematical model and computer simulations have been applied and number of selected variants in the performance of support swing was made. The influence of flexion and extension movements of hip joints under some kinematic characteristics was found.

Key words: gymnastics, parallel bars, support swings, computer simulations.

ВЪВЕДЕНИЕ

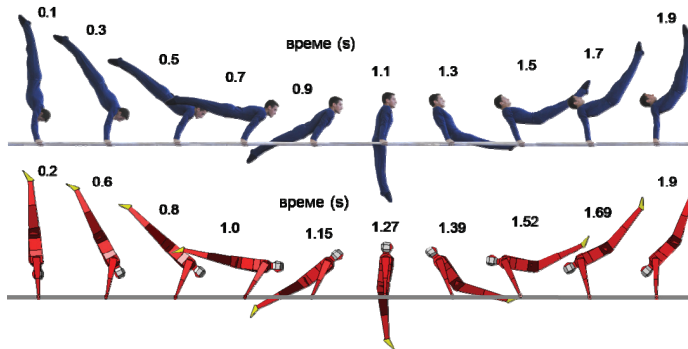
Успоредката е гимнастически уред, който предоставя на спортистите изключителни възможности за двигателна изява. Различни аспекти на техниката на изпълнение на упражнения на успоредка предизвикват интереса на редица изследователи. Takei и Dunn [10] изследват кинематични характеристики при изпълнения на долно задно превъртане. Кинематични променливи при изпълнение на отскок двойно задно превъртане са предмет на изследване и при разработката на Gervais и Dunn [5]. Кинематичната структура на заден въртеж е разгледана подробно в изследването на Prassas и Ariel [9]. За нуждите на своите изследвания Linge et al. [8] разработват математичен модел на системата гимнастик-успоредка, който съдържа пружинни и демпфериращи елементи. Пружинни структури в раменните стави и в опората са конструирани и в математичния модел, който се състои от четири сегмента, прилаган от Hiley et al. [6] и при модела (три сегмента), прилаган от Hiley и Yeardon [7]. Направени са компютърни симулации и е оптимизирана техниката на изпълнение на долно задно превъртане. Андреев [1] разработва методика за откриване на нови упражнения, като за пример демонстрира упражнения на успоредка. Степента на сходство в техническата основа при изпълнения на упражнения на успоредка с контра-ротация е установена в изследването на Янев [4].

Едно от основните базови упражнения на успоредка е махът в опора. От техническото ниво на владеене на маховете в опора зависи правилното усвояване на голямо количество упражнения, които съдържат в техническата си структура махаобразни движения в опора.

Целта на изследването е да се определят възможности и двигателни механизми за контролиране на движението при изпълнение на махове в опора на успоредка.

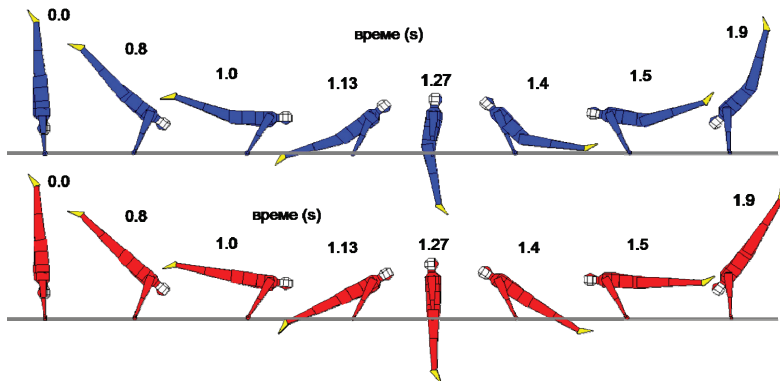
ИЗЛОЖЕНИЕ

За нуждите на изследването сме приложили математичен модел за компютърни симулации [2, 3]. Тялото на спортиста е моделирано като три твърди сегмента – горни крайници, торс и долни крайници. Първата симулация с модела е мах от изходно положение стойка, като целта е да бъдат зададени такива въртящи моменти в раменните и в тазобедрените стави, които ще осигурят висока степен на сходство между изпълнението от симулацията и практическо изпълнение от гимнастик на мах в опора с голяма амплитуда. Нагледно сравнение между двете изпълнения е демонстрирано на фиг. 1. От фигурата се вижда, че въпреки получените известни разлики във времето между двете изпълнения, предимно в началото и около момента на преминаването през опората, моделът с удовлетворително сходство възпроизвежда реалното изпълнение.

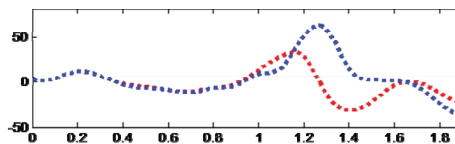


Фиг. 1. Мах в опора на успоредка: практическо изпълнение – горе; компютърна симулация – долу.

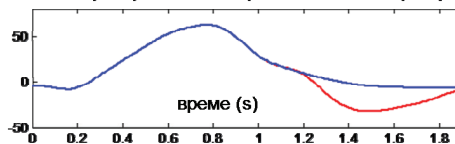
Разбира се малка разлика между изпълненията може да се очаква, след като при конструирането на модела са пренебрегнати еластичните структури на тялото на спортиста и на уреда. Можем да считаме, че прилаганият модел е подходящ за изучаването на качествените ефекти в механичното поведение на тялото на гимнастика при изпълнени на махове в опора.



Въртящи моменти в тазобедрените стави (N.m)



Въртящи моменти в раменните стави (N.m)

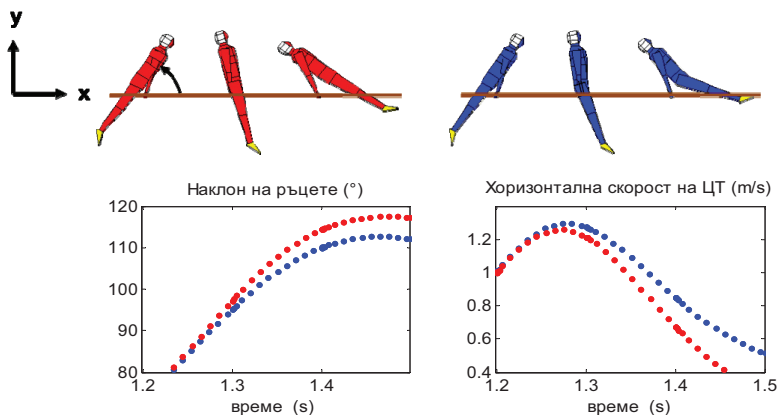


Фиг. 2. Компютърна симулация на мах в опора: със сгъвателно-разгъвателни движения – горе (син цвят); с обтегнато тяло – долу (червен цвят).

При изпълнението на махове в опора на успоредка съществуват различни нюанси. Маховете могат да бъдат изпълнявани с определени сгъвателно-разгъвателни движения в тазобедрените стави или при запазване на относително обтегнато положение на тялото. Ще проследим динамиката на промяна на въртящите моменти в раменните и в тазобедрените стави, след като симулираме двете крайни възможности – с изразени сгъвателно-разгъвателни движения в тазобедрените стави и изпълнение с обтегнато тяло (фиг. 2). След като погледнем показаното на графиката на фиг. 2, можем да констатираме, че сгъвателният момент в тазобедрените стави (положителните стойности на момента съответстват на сгъвателно действие), причиняващ активното замахване около момента на преминаване през опората, е значително по-голям при изпълнението със сгъвателно-разгъвателни действия, спрямо момента при изпълнението с обтегнато тяло, при което в тази фаза дори се наблюдават разгъвателни действия в тазобедрените стави (отрицателни стойности на момента). По отношение на действията в раменните стави забелязваме по-голям натиск с ръцете назад (отрицателни стойности на момента) след преминаване през опората при изпълнението, което се извършва с обтегнато тяло. И за двата варианта е характерна специфична координация на действията в раменните и в тазобедрените стави. Нарушаване на координационната структура може да доведе до загуба на динамичното равновесие и нежелателно падане.

Ефектът от прилаганите действия в раменните стави е сравнително известен, поради което ще се опитаме да установим механичния ефект, който предизвикват сгъвателно-разгъвателните действия в тазобедрените стави. При всички направени симулации изходното положение е стойка, но ще бъдат онагледени само моментите, когато се извършват анализирани действия.

Първо ще разгледаме ситуация, при която сме симулирали мах с обтегнато тяло и мах с активно сгъвателно движение в тазобедрените стави, извършено около момента на доближаване до опора. До този момент действията са еднакви. Ще проследим как сгъвателното движение в тазобедрените стави влияе върху наклона на раменете, т. е. наклона на ръцете спрямо хоризонтала, също и върху хоризонталната скорост на центъра на тежестта (ЦТ).

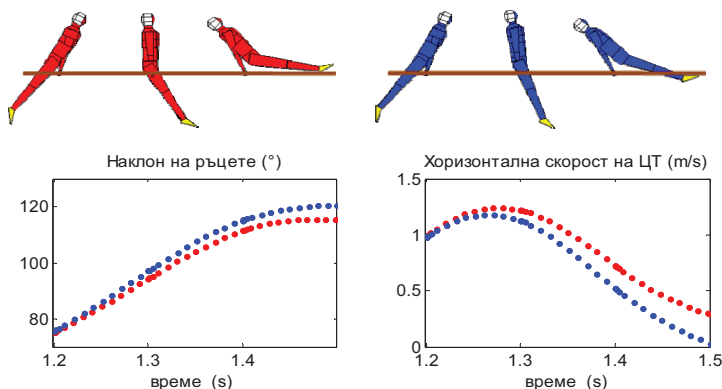


Фиг. 3. Преминаване през опора при изпълнение на мах: с обтегнато тяло – червен цвят; с активно сгъвателно движение в тазобедрените стави – син цвят.

От показаното на фигура 3 се вижда, че в резултат на сгъвателното движение

раменете се придвижват малко напред (по-малък ъгъл на наклон на ръцете спрямо десния хоризонтал). При този вариант се забелязват и малко по-големи стойности на хоризонталната скорост на ЦТ в посока напред.

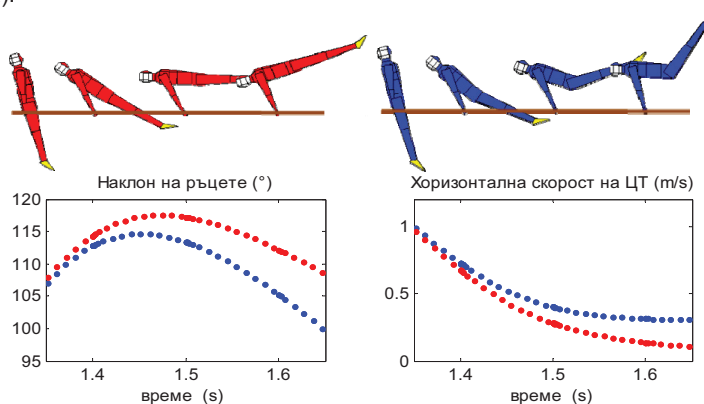
Ще разгледаме и ситуация, при която са симулирани изпълнение с традиционно разгъвателно и сгъвателно движение около преминаване през опората и изпълнение също с разгъвателно, но с въздържане от активното сгъвателно движение около момента на преминаване през опората (фиг. 4).



Фиг. 4. Преминаване през опора при изпълнение на мах: с традиционно сгъвателно движение в тазобедрените стави – червен цвят; с въздържане от активно сгъвателно движение – син цвят.

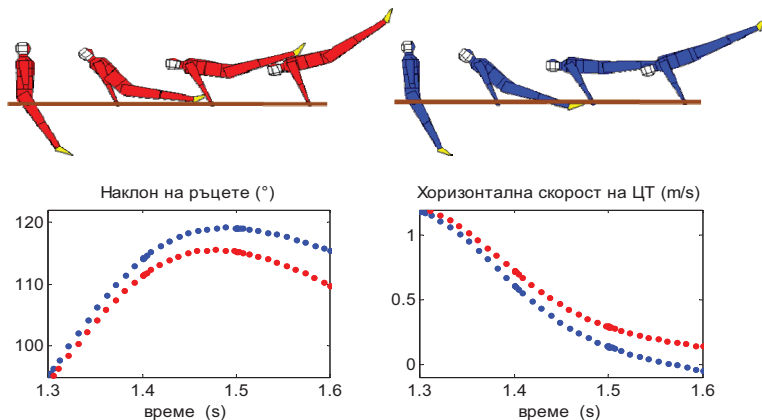
При варианта с отсъствие на активно сгъвателно движение раменете остават малко по-назад (по-голям ъгъл на наклон на ръцете) спрямо изпълнението със сгъвателно движение. Въздържането от активно сгъвателно движение е причина и за по-малката стойност на хоризонталната скорост на ЦТ (фиг. 4).

Следващите направени симулации са, за да установим влиянието върху показателите на сгъвателни (фиг. 5) и на разгъвателни (фиг. 6) движения в тазобедрените стави, изпълнени в предмах (около момента на достигане на хоризонтала).



Фиг. 5. Изпълнение на предмах: с обтегнато тяло – червен цвят; с активно сгъвателно движение в тазобедрените стави около хоризонтала – син цвят.

От показаното на фигура 5 можем да заключим, че изпълнението в предмах около хоризонтала на активно сгъвателно движение в тазобедрените стави предизвиква известно придвижване на раменете напред (по-малък ъгъл на наклон на ръцете) и по-големи стойности на хоризонталната скорост на ЦТ.



Фиг. 6. Изпълнение на предмах: със сгъвателно движение около преминаване през опора – червен цвят; със сгъвателно движение около преминаване през опора и активно разгъвателно движение около хоризонтала – син цвят.

Показаните на фигура 6 две симулации са от изпълнение на мах със сгъвателно движение, което започва около момента на доближаване до опора (червен цвят) и идентичен мах, но с изпълнение на активно разгъвателно движение около момента на преминаване на хоризонтала (син цвят). Ефектът от разгъвателното движение е противоположен на ефекта, предизвикан от сгъвателното движение при симулацията от предишната фигура 5, т. е. разгъвателно действие в тазобедрените стави в предмах около хоризонтала довежда до придвижване на раменете назад и известно намаляване на стойностите на хоризонталната скорост на ЦТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За да запази динамичното равновесие, по време на изпълнение на махове в опора на успоредка, гимнастикът, съобразно текущата ситуация, е необходимо да осигури оптимален наклон на раменете спрямо опората. Контролът на този наклон може да бъде осъществяван посредством регулиране на въртящите моменти, приложени в раменните и в тазобедрените стави. Освен чрез действия в раменните стави съществуват възможности за поддържане и оказване на ефективен контрол върху динамичното равновесие и чрез прилагане на подходящи сгъвателни или разгъвателни действия в тазобедрените стави. В настоящото изследване установихме значението на подобни действия, прилагани в основни фази от изпълнението на маха, като преминаването през опора и преминаването около хоризонтала при предмах. Демонстрираните закономерности принципно важат и за останалите фази на маховете в опора на успоредка. Получената информация от изследването може да послужи на спортните педагози в ежедневната практическа дейност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Андреев, Пл. Спортна гимнастика и творчество. Методология за откриване на нови упражнения. НСА ПРЕС, София, 2010.

[2] Кючуков, Ил. Модел за изследване на динамичната структура на опорни гимнастически упражнения - I. Кинематични характеристики. - СН, № 5-6, 2005, стр. 20-27.

[3] Кючуков, Ил. Изследване на ротационния потенциал на тялото на спортиста при упражнения на прескок. - СН, Извънреден бр., № 3, 2008, стр. 29-36.

[4] Янев, Ил. Изследване на упражнения с контра ротация, изпълнявани на успоредка. Научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“, том 51, серия 8.2, 2012, стр. 42 – 46.

[5] Gervais, P., J. Dunn. The double back salto dismount from the parallel bars. *Sports Biomechanics*, 2, 2003, 85–101.

[6] Hiley, M., R. Wangler, G. Predescu. Optimisation of the felge on parallel bars. *Sports Biomechanics* 8, 2009, 39-51.

[7] Hiley, M., M. Yeadon. The effect of cost function on optimum technique of the undersomersault on parallel bars. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, 2012, 10-19.

[8] Linge, S., O. Hallingstad, F. Solberg. Modelling the parallel bars in Men's Artistic Gymnastics. *Human Movement Science*, 25, 2006, 221–237.

[9] Prassas, S., G. Ariel. Kinematics of giant swings on the parallel bars. In Wang Q. (Ed.). XXIII International Symposium on Biomechanics in Sports - Beijing, China, 2005, 953-955.

[10] Takei, Y., J. Dunn. A comparison of techniques used by elite gymnasts in performing the basket-to-handstand mount. *Journal of Sports Sciences*, 14, 1996, 269 - 279.

За контакти:

Доц. Илия Димитров Кючуков, доктор, Катедра “Гимнастика”, НСА “Васил Левски”, София, тел.: 02-9620 458/370, e-mail: iliakiuchukov@yahoo.co.uk

Докладът е рецензиран.