

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Katedra kineziologie



Biomechanická analýza chvatu Kata guruma

Studijní obor: Speciální edukace bezpečnostních složek

Předmět: Biomechanika

Vyučují: Mgr. Miriam Kalichová, Ph.D.

Vypracoval: Ivan Petr

UČO: 402966

Obsah

Úvod	3
Současné řešení problematiky	3
Kinematická analýza	4
Kinogram.....	4
Vertikální pohyb těžiště	6
Dynamická analýza	7
Rozbor sil	7
Aplikace Newtonových zákonů	8
Svalová smyčka.....	9
Návrh výzkumu	9
Závěr.....	9
Zdroje	10

Úvod

Judo je moderní olympijský sport, jehož kořeny sahají až do středověkého Japonska. Judo se skládá z technik hodů, držení, škrčení a páčení. V překladu znamená judo jemná cesta, což vyjadřuje hlavní filozofii juda, kterou je přemoci protivníka s vynaložením minimálního úsilí. Cílem této práce je analyzovat z biomechanického hlediska techniku hodů Kata guruma. Pro zjednodušení jsem se rozhodl užít pro rozlišení útočníka a toho, na kom je technika prováděna, japonských výrazů tori (útočník) a uke (na němž je technika prováděna). Použití označení typu útočník - obránce mi přišlo nepřesné.

Současné řešení problematiky

Ing. Věra Pelantová – Biomechanický rozbor technik juda

Ve své zápočtové práci zkoumá z biomechanického hlediska 4 techniky, jednu z každé kategorie, tj. hody, držení, škrčení a páčení. Z hodů je to technika Harai goši, která se však mnou vybrané Kata gurumě nepodobá.

Attilio Sacripanti - How to enhance effectiveness of Direct Attack Judo throws

Autor této práce studuje možnosti zvýšení efektivity hodů v judu. V této práci zkoumá použití přímých útoků, kombinací a kontrachvatů. Dále popisuje možnosti netradičních úchopů, pohybů a rotací, které mohou zvýšit efektivitu chvatů.

S. Sterkowicz, A. Sacripanti , K. Sterkowicz-Przybycien - Techniques frequently used during London Olympic judo tournaments: A biomechanical approach

Cílem této práce je analýza technik použitých v průběhu Olympijských her v Londýně a jejich rozdělení do skupin z hlediska biomechaniky.

Kinematická analýza

Kinogram

Na následujícím kinogramu můžeme rozlišit jednotlivé mikro fáze techniky Kata gumma. Chvaty v judu můžeme obecně rozdělit na 3 mikro fáze: vychýlení (kuzushi), nástup (tsukuri) a hod (kake). Také chvat Kata gumma, patřící do skupiny Te-waza (techniky paží), můžeme rozdělit na tyto 3 mikro fáze.



Na prvním obrázku vidíme výchozí klidovou pozici. Tori (útočník) i uke jsou v základním postoji a drží základní pravý úchop, tj. levou rukou pravý límec soupeřova kimona a pravou rukou levý rukáv soupeřova kimona.

I. První mikro fáze – vychýlení (kuzushi)



Na druhém obrázku je uke vychýlen ze stabilní pozice, jeho těžiště se nenachází nad plochou opory (chodily), ale je vychýleno vpřed. Toho je dosaženo tahem paže toriho. Současně s tahem paže tori přistupuje k soupeři, krčí se v kolenou a provádí mírný úklon v bok směrem k ukemu. Tím snižuje výšku svého těžiště pod těžiště soupeře a začíná nástup do techniky.

II. Druhá mikrofáze – nástup do techniky (tsukuri)



Tori se snížil pod těžiště ukeho a pomocí obou paží si přitiskl střed ukeho těla na svá ramena. Poté se tori za stálého tahu paží narovná a výslednou pozici vidíme na třetím obrázku. V této fázi je těžiště ukeho přímo nad těžištěm toriho.

III. Třetí mikrofáze – hod (kake)



V této fázi tori provádí samotný hod. Tori pokračuje v tahu pravou paží, ukračuje pravou nohou směrem k levé noze a současně se mírně ukloní vpravo. Gravitační síla pak způsobí vlastní pád ukeho.

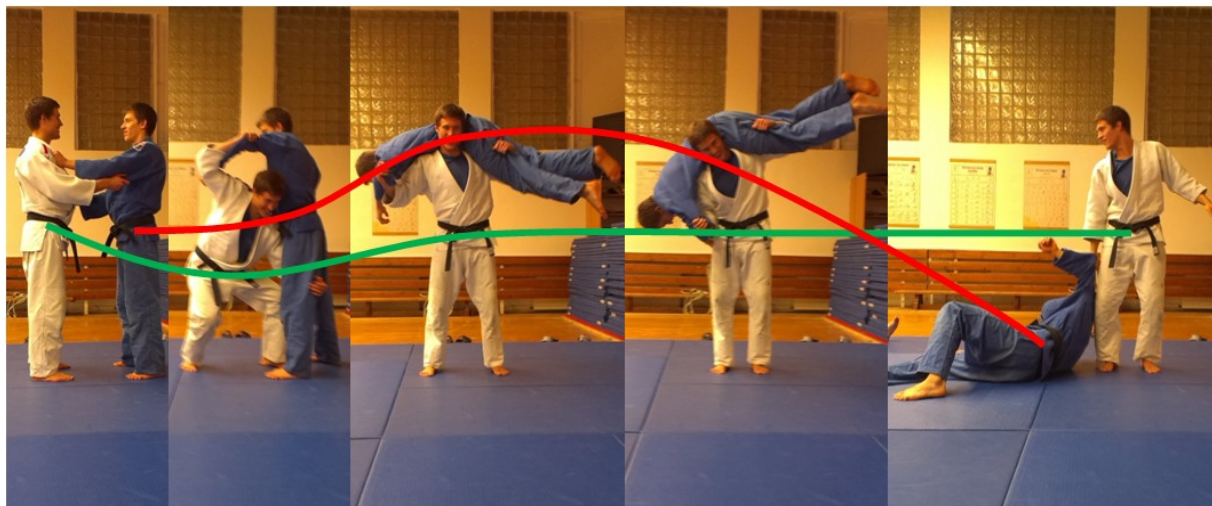


Na posledním obrázku pak můžeme vidět výslednou polohu po dokončení chvatu. Toto provedení chvatu kata gumma je technicky správné, bohužel současná pravidla juda toto provedení neumožňují (zákaz úchopů pod pasem soupeře). Přesto je tato technika v různých obměnách nadále v zápasech hojně využívána. Zápasové provedení této techniky se však může ve všech fázích lišit od základního provedení. Některé situace ze zápasového provedení jsou na fotografiích níže.



Vertikální pohyb těžiště

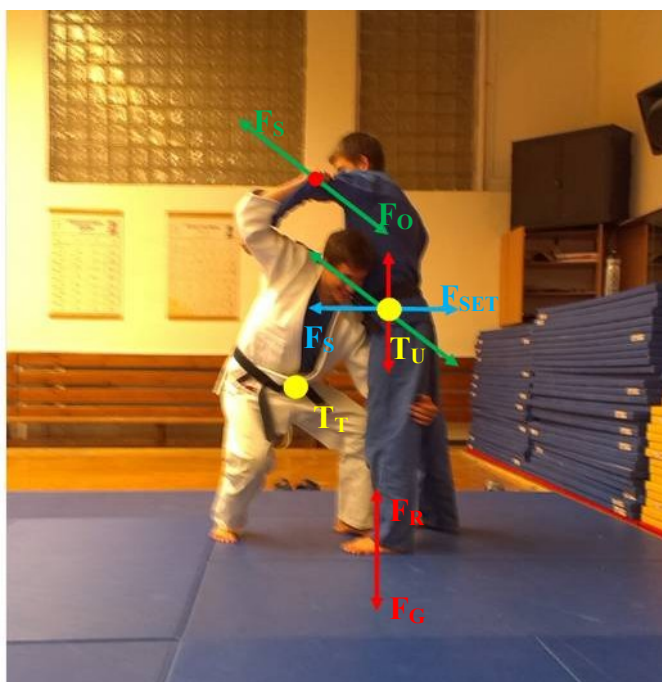
V následujícím kinogramu je znázorněn vertikální pohyb těžiště v jednotlivých fázích chvatu. Můžeme vidět, že těžiště toriho (zelená) se v úvodní části chvatu sníží a poté se vrací do původní pozice, kde je v až do konce. Zatímco těžiště ukeho se v průběhu chvatu zvýší a poté prudce sníží v průběhu hodů.



Dynamická analýza

Rozbor sil

Dynamická analýza zkoumá příčiny pohybu. Rozhodl jsem se rozebrat první mikrofázi – vychýlení. V této fázi tori působí svalovou silou F_s na ukeho směrem šikmo vzůru. Proti tomu



působí síla odporová F_o , kterou můžeme rozložit na sílu gravitační F_g a na sílu setrvačnou F_{set} . Dále zde působí síla reakce podložky F_r , která působí proti síle gravitační. Při zvedání ukeho přitisknutého na ramena toriho působí také síla třecí, která působí proti složce gravitační síly rovnoběžné s linií toriho ramen. Tím se podílí na tom aby uke nesklouzl zpět na zem. Třecí síla dále působí v místech, kde tori drží kimono ukeho, proti působení svalové síly toriho. Tím brání vyklouznutí úchopu.

- | |
|------------------------------|
| T_t - těžiště toriho |
| T_u - těžiště ukeho |
| F_s - svalová síla |
| F_o - síla odporová |
| F_{set} - síla setrvačná |
| F_r - síla reakce podložky |
| F_g - síla gravitační |

Aplikace Newtonových zákonů

1. Newtonův zákon

Těleso zůstává v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu, není-li nuceno vnějšími silami tento stav změnit.



Tímto zákonem si můžeme například vysvětlit situaci na prvním obrázku, kde vidíme, že uke zůstává v klidu, do té chvíle, než na něj začne tori působit svou svalovou silou a začne jej vychylovat směrem vpřed.

2. Newtonův zákon

Velikost zrychlení a tělesa je přímo úměrná velikosti výslednice sil F působících na těleso a nepřímo úměrná hmotnosti m tělesa.



Tento zákon můžeme aplikovat na 1. mikrofázi kata gurumy – vychýlení (kuzushi). V této fázi tori působením svalové síly uvádí ukeho do pohybu s určitým zrychlením. Pokud chceme uvést do pohybu se stejným zrychlením těžšího soupeře, musíme působit větší silou.

3. Newtonův zákon

Síly, jimiž na sebe působí dvě tělesa, jsou stejně velké, navzájem opačného směru a současně vznikají a zanikají.

Jakmile tori začne působit svalovou silou na ukeho, musí překonávat stejně velkou sílu odporovou, která se skládá se ze setrvačné síly a síly gravitační.

Svalová smyčka

Během provádění technik v judu je zapojeno velké množství svalů. Judista musí během provádění techniky sám stabilní, tzn. zapojuje svaly hlubokého stabilizačního systému. Dále musí nejen překonávat gravitační a setrvačnou sílu aby soupeře zvedl, ale musí pracovat i s pohybem soupeře a jeho svalovou silou, která mu provedení chvatu znesnadňuje.



Hlavní zapojené svalové skupiny

Horní končetiny – sval deltový, dvojhlavý sval pažní, trojhlavý sval pažní, svaly předloktí a ruky

Záda, trup – široký sval zádový, sval trapézový, přímé a šikmé svaly břišní

Dolní končetiny – velký hýžd'ový sval, čtyřhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval stehenní, trojhlavý sval lýtkový

Návrh výzkumu

Cílem výzkumu by bylo zjistit závislost výšky soupeře na rychlost chvatu. Výchozí hypotézou je, že čím vyšší je soupeř, tím rychlejší je chvat. Výzkum by probíhal vždy v rámci jedné váhové kategorie, protože váha také ovlivňuje rychlost hodu.

Závěr

Cílem mé práce byla analýza biomechanických principů chvatu kata guruma. Chvat kata guruma byl popsán jak z kinematického hlediska pomocí kilogramu, tak z hlediska dynamiky rozborem sil u vybrané fáze.

Správnou aplikací principů mechaniky při provádění technik v judu je možné překonat i silnějšího protivníka.

Zdroje

Pelantová, V. *Biomechanický rozbor technik juda*. 2012

IMAMURA, R *Three dimensional analysis of center of mass for three different judo throwing techniques*. California: Journal of Sports Science and Medicine 5, 2006

KALICHOVÁ, M., BALÁŽ, J., BEDŘICH, P., & ZVONARĚ, M. *Základy biomechaniky tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita, 2011

VACHUN, M. *Základy tréninku džuda*. Bratislava: Šport, 1978

FSpS *Inovace SEBS a ASEBS*. Načteno z <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/>

Web: judograndslam.org

matt-daquino.blogspot.com

zimbio.com

100judo.com