

ANLAIZA BIOMECHANICĂ A MIȘCĂRILOR CORPULUI UMAN REALIZATE LA PRACTICAREA SPORTURILOR CU EFORT FIZIC MEDIU

Autori: Tatiana ADAM, Stela BALAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: La elaborarea analizei biomecanice a mișcărilor corpului uman realizate în timpul desfășurării activității sportive a fost necesară elaborarea clasificării sporturilor din punct de vedere a eforturilor depuse. În urma acestei clasificări s-au obținut trei grupe mari de sporturi cu efort fizic minim, mediu și maxim. În continuare se prezintă analiza biomecanică a mișcărilor corpului uman din cadrul sporturilor cu efort fizic mediu și anume a săriturilor cu parașuta.

Cuvânt cheie: mișcare, biomecanica în sport, efort fizic, forțe musculare, parașutism.

1. Introducere

Grupa de sporturi cu efort fizic mediu este caracterizată de activități fizice mai active față de cele din grupa cu efort fizic minim. Acestea presupun combinarea câtorva tipuri de mișcări în procesul desfășurării activităților fizice. De exemplu: poziția verticală cu membrele inferioare depărtate și sărituri în aer, poziția verticală cu membrele inferioare depărtate și poziția orizontală cu fața în sus sau cu fața în jos, îndoirea membrelor inferioare și superioare, trunchiul sub unghiuri mai mari de 90° față de axa verticală a organismului uman.

Din această grupă fac parte 39 de categorii de sporturi, care se desfășoară atât în aer liber cât și în încăperi mari, cu mijloace de transport și fără acestea: biliard, bowling, polo canoe, curling, baseball, gimnastica artistică, gimnastica estetică, role, turism sportiv, înot de iarnă, zorbing, aeronautica, sărituri cu parașuta, etc. [1].

2. Analiza biomecanică a săriturilor cu parașuta

Luând în considerare faptul că în grupele cu efort fizic minim și maxim s-a realizat analiza biomecanică pentru activități fizice desfășurate pe o anumită suprafață sportivă, în cadrul acestei subgrupe se va efectua analiza biomecanică a sporturilor, activitățile fizice ale cărora se desfășoară în aer liber și la distanțe mari de la suprafața pământului (base jumping, roud jumping, sărituri cu parașuta). Analiza biomecanică mai amplă se va face în baza sportului sărituri cu parașuta sau parașutism.

De la părăsirea bordului aeronavei până la aterizare, parașutistul se află în continuă mișcare, asupra acestuia acționând o multitudine de forțe. Asupra unui corp care cade în aer, pe lângă forța de atracție gravitațională, acționează o forță de sens contrar forței gravitaționale, opusă căderii corpului și care poartă denumirea *forță de rezistență la înaintare* (F_x). Aceasta este dependentă de următorii factori [2]:

- densitatea aerului „ ρ ” care modifică valoarea rezistenței la înaintare în mod direct (dacă densitatea crește atunci crește și rezistența R);
- viteza de cădere a corpului (V) în sensul creșterii forței de rezistență la înaintare odată cu creșterea vitezei de coborâre;
- dimensiunile corpului, în sensul creșterii rezistenței la înaintare pe măsura creșterii suprafeței (S) a corpului care se opune curentului de aer;
- forma și starea suprafeței corpului, printr-un coeficient adimensional (C_x) – rugozitatea sau finețea materialului.

Cunoscând centrul de greutate (C.G.) al parașutistului drept origine a unui sistem de 3 axe vom observa următoarele: datorită forțelor aerodinamice care acționează asupra parașutistului în cădere (corp, membre superioare și membre inferioare) vor apărea momente aerodinamice ce vor roti parașutistul în jurul celor trei

axe. Aceste mișcări se obțin în urma schimbării (controlate sau necontrolate) a membrilor superioare și membrilor inferioare (figura 1):

- *momentul de ruluu* are loc în jurul axului longitudinal xx' cunoscut și sub denumirea de tonou;
- *momentul de tangaj* are loc în axul transversal yy' ;
- *momentul de girație* are loc în jurul axei zz' și este cunoscut sub denumirea de viraj [2].

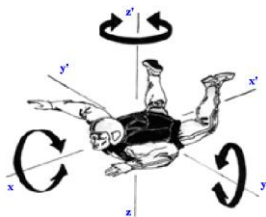






Figura 1. Rotirea parașutistului în jurul celor 3 axe, grație acționării forțelor aerodinamice asupra parașutistului în cădere liberă

Viteza de cădere se poate mări sau micșora în funcție de poziția corpului. Astfel, se cunosc patru stiluri de bază [2]:

			
Stilul clasic	Stilul grupat	Stilul săgeată	Stilul picătură

Căderea liberă se produce atunci când un obiect este atras de forța gravitațională \vec{G} a unui corp ceresc masiv (Pământul, Luna, Soarele, alte planete, etc.), având o mișcare de sus în jos din perspectiva celor aflați la suprafața corpului care exercită atracția gravitațională. Obiectele care cad spre suprafața Pământului nu sunt, totuși, în cădere liberă, fapt datorat forțelor de frecare cu aerul, care încetinesc corpul în mișcarea sa spre suprafața terestră. Căderea liberă ideală ar putea avea loc doar în vid, acolo unde atracția gravitațională ar fi singura forță care ar acționa asupra obiectului care cade liber, dar în cazul dat este o forță care opune rezistență la înaintare \vec{F}_x (figura 2).



Figura 2. Forțele care acționează asupra parașutistului în timpul căderii libere

Viteza terminală reprezintă viteza maximă pe care un corp aflat în cădere liberă spre suprafața Pământului o poate atinge în condiții reale. Cu cât viteza de coborâre crește, cu atât aerul dezvoltă o forță de rezistență mai mare, forță contrară gravitației. *Viteza terminală este atinsă atunci când rezistența aerului egalează forța gravitațională.* La acel moment mișcarea uniform accelerată a parașutistului se transformă într-o mișcare rectilinie uniformă, deci avem de-a face cu o cădere spre suprafața Pământului la o viteză constantă [3].

Concluzie

În urma studiului s-au prezentat forțele externe care acționează asupra corpului uman în timpul căderii libere a parașutistului. Acestea fiind forța gravitațională \vec{G} și forța de rezistență la înaintare \vec{F}_x , care acționează în sens contrar forței gravitaționale, opusă căderii corpului și depinde de dimensiunile corpului uman, densitatea aerului, viteza de cădere a corpului și tipul materialului produsului de îmbrăcăminte a parașutistului.

Bibliografie

1. Adam, T., *Aspecte biomecanice aplicate la proiectarea îmbrăcăminte cu destinație specială*. Teză de magistru, Chișinău, 2010.
2. <http://www.scribd.com/doc/13308412/manual-parasutism-2>
3. <http://www.scientia.ro/stiinta-la-minut/54-scintilatii-stiintifice-fizica/158-cat-de-repede-cade-un-corp-spre-pamant.html>