

Biomechanika (PaedDr. Rozim)

Predmet biomechaniky – pohyby športovca v ich mechanickom prejave a mechanické podmienky, v ktorých športovec pohyb vykonáva, mechanické vlastnosti tela cvičenca ako živej hmoty a zákonitosti jeho pohybu, prejavov

Úloha biomechaniky – skúmať pohyby športovca v ich mechanickom prejave z hľadiska všeobecne platných zákonov mechaniky

Biomechanika (čo je) – je samostatný vedný odbor, ktorý súvisí s TV A AM (antropomotorika)

- získava vedeckým skúmaním nové poznatky o mechanických a dynamických zmenách pohybov štruktúry športovca (údaje o zmenách veľkosti a tvaru dráhy vyšetrených bodov tela športovca, o zmenách v kĺboch, rýchlosti a zrýchlení, pohybu, o účinkoch pôsobiacich síl a ...)
- úlohy, ktoré plní – podieľa sa na tvorbe vedeckých pojmov, zákonov, hypotéz a teórií
- podieľa sa na vnútornej výstavbe poznatkov systémov
- rieši otázky medziodborných vzťahov a ich postavenie v systéme vied
- rieši otázky spoločenskej funkcie biomechaniky a ďalšie teoretické a metodologické otázky biomechaniky.

Alebo:

1. Skúmanie mechanických vlastností oporno-pohybového systému cvičenia
2. Štúdium podmienok pohybu a skúmanie ich vplyvu na kvalitu pohybu, ako sú vonkajšie prostredie, športové náradie
3. Odhaľovanie chýb pohybu
4. Tvorba vedec. Pojmov – dbať o zavádzanie nových metód a prostriedkov vedeckého poznávania
5. Riešenie otázok biomechaniky
6. Študovanie pohybových prejavov, ktorý, z hľadiska kinematiky a dynamiky – hľadá najvhodnejší variant techniky pohybov
7. Rozvoj vedeckého skúmania

Štýl pohybu : je kvalitatívnejší stupeň osvojenia si techniky pohybov (osvojenie si vzhľadom na svoje somatické, funkčné a psychické osobnosti – štýl)

Mechanický pohyb – zmena miesta športovca ako jeho polohy v priestore, čase

Technika pohybu športovca : je to určitý spôsob riešenia danej pohybovej úlohy vzhľadom na stanovený cieľ, pri ktorom ide o také usporiadanie všetkých zmien a procesov (čím vyššia úroveň, tým je aj technika na vyššej úrovni)

Hodnotenie techniky pohybu: Priestorová charakteristika pohybov (dráha pohybu, jej veľkosť a tvar, uhlové zmeny v kĺboch, pracovné uhly)

: Priestorovo – časová charakteristika pohybu (všetky druhy rýchlosti a zrýchlení pohybu)

: Dynamické charakteristiky = pohybu (všetky pôsobiace sily a ich momenty, mechanická práca)

: Kinematická charakteristika pohybu - predstavujú – priestorová - časová , časová, priestorová.

Hmota a jej štruktúra /športovca/:

Hmotnosť /m/ - meriame v kg - množstvo hmoty tela športovca

Hustota tela /špecifická hmota/ g /ro/ určujeme podielom hmoty /m/ a objemom /v/

Hmotnosť - vyjadrujeme v absolútnych hodnotách v kg alebo pomerom k hmotnosti celého tela, - vyjadrujeme aj v %

Moment zotrvačnosti /J/ - určuje sa namiesto hmotnosti /m/ lebo časti tela vykonávajú rotačný pohyb /sú zotrvačné vlastnosti/: $J = m \cdot r$ /rádius –polomer/

Ťažisko -je hmotný bod, ktorý si nahradíme na miesto hmoty tela športovca

- pôsobisko sily tiaže

- nazývame aj centrom hmoty /hmotný bod, ktorá bola sústredená celá hmota tela/

- je aj hmota tela rovnomerne rozložená

- aj centrom zotrvačnosti /všetky tiažové sily sú v tomto bode rovnaké.

Ťažnica - zvislá priamka prechádzajúca ťažiskom

- zmeny polohy ťažiska tela určuje polohový rozsah: $S = m \cdot s^*$, $m = m^*$

s - kompenzačné premiestnenie tela športov.

m - hmotnosť celého tela

m^* - hmotnosť premiestnenej časti tela, s^* - dráha ťažiska premiestnenej časti tela

Poloha ťažiska:

1. **Redukčný uhol** - na zistenie polohy ťažnice jednotlivých časti tela

2. **Grafická metóda**

- celého tela = hmotnosť tela a jednotlivých časti
- polohu ťažiska jednotlivých časti tela
- zhotoviť z fotografickej snímky alebo filmového záznamu konturogramom športovca v polohe, ktorej chceme zistiť polohu ťažiska

3. **Nosníková metóda** = na princípe váženia športovca na špeciálnej zhotovenej trojuholníkovej doske a to v polohe, kt. ťažisko.

- trojuholníkovú dosku položíme podperami na váhy a zistíme jednotlivé vrcholové čiastočné váhy D_1, D_2, D_3 .
- z fotograf. a film. záznamu zhotovíme kontogramy a pripevníme na trojuholníkovú dosku
- z nameraných hmotnostných hodnôt a strany trojuholníkov vypočítame vzdialenosť a, b, c
- hodnoty naniesieme na príslušné strany trojuholníka a spojíme vrcholom
- priesečník spojnic - poloha ťažiska

Článok tela /základný prvok pohybu/ - pohybový článok = nazývame jednotlivé časti tela, ktoré predstavuje zložitý organ tela športovca

- je to tá časť tela, ktorá je schopná samostatne vykonávať pohyb / hlava, články prstov, atd. /
- pohybové prvky /ohnutie, vystretie, rotácia/
- kinetické a pohybové reťazce sa pohybovo spájajú a vytvárajú reťaz
- aby nastal pohyb musí pôsobiť sila, svalové sily

Spájanie článkov do pohybových celkov:

- otvorené - také spojenie, ktorý posledný článok voľný
- zatvorené - posledný článok nie je voľný, ale spojený s posledným článkom druhého pohybu reťazca /spojenie obidvoch rúk, stoj na nohách/

Sumácia - základ lokomácie = pohyb jednotlivých článkov sa v pohybovom reťazci sumuju a vzniká zložitý pohyb.

- lokomocia - sumácia skráti alebo predĺži končatina vo v styku zo zemou nastáva posuvný pohyb /beh, chôdza, skok/
- na dosiahnutie maximálnej rýchlosti je potrebné dodržať princíp superpozície - keď sa dodrží v správnej časovej následnosti, a to tak že sa stretnú uhlová rýchlosť v kĺboch v jednom časovom okamihu - pred dopnutím končatín.

KINEMATICKA - Charakteristika pohybov športovca a spôsob merania:

- priestorová
- časová
- priestorovo - časová.

Základne kinematické charakteristiky:

- dráha pohybu
- uhlové zmeny
- čas trvania pohybu
- všetky drahý rýchlosti a zrýchlení

1. Draha pohybu:

- zaradujeme medzi priestorové javy
- môže mať rôzne tvary:

0. Tvar

- krivka /priestorová, rovina/
- priamka /priamočiari pohyb na krátkom úseku/

0. Smer

- dozadu

- dopredu
- do strán

0. veľkosť

- dĺžka dráhy je daná vzdialenosťou vyšetrovaného bodu od začiatku po koniec meraná v smere dráhy
- diaľka a výška sú koncové krivky dráhy /skok do výšky, diaľky/

0. jednotkou dráhy

- m km cm mm v dĺžkových jednotkách

0. meranie: určiť začiatok a koniec v smere tvaru dráhy, - rôznymi meradlami,

1. priame /priamo v teréne/
2. sprostredkované /z filmu, iných záznamov/ skroboskopické zariadenie /skrobefoto. si dáme do epidiaskopu a ten premietame na vyhodnocovací papier/

2. Uholvé zmeny pohybu = dôležité pri vyhodnotení techniku pohybu

- A. odrazový uhol, uhol odhodu, uhol doskoku, pracovnomuhl., uhol v kĺbe
- B. veľkosť - meriame v stupňových radiánoch
- C. miera uhla - číslo udávajúce počet stupňov, radiánov
- D. uhloмеры /na meranie/ - uhlomer mechanický /kruhový kotúč z plexiskla, 2 ramena/, -elektrický uhlomer, -zariadenia /elektrogonograf, elektrogoniogram/
- E. meranie:

- priame /meranie kĺbového pohybu športovca/ - rozdiely - veľkosť a rozsah pohybu
- sprostredkované - ako pri dráhe

3. Čas trvania pohybu = označujeme malým „t,, - jednotkou je sekunda, hodina, minúta

A. moment času

- časová miera polohy vyšetrovaného bodu tela športovca a náčinia
- čas trvania pohybu je časová miera, ktorá udáva rozdiel

B. meranie času

- stopkami,
- chronogramom /mechanické a elektrické impulzy/
- výpočtom zisťujeme zobrazovej frekvencie filmovej kamery

4. Rýchlosť = jav mechanický a to živej a neživej hmoty

A. jednotka - meter za sekundu

B. môžeme posudzovať- rôznych hľadísk:

1. rovnomerná – v každom okamžiku stála a nemení
2. nerovnomerná –veľkosť sa mení a rýchlosť pribúda alebo odbúda - rýchly. Okamžitá
3. pri krivočiarych pohyboch

- obvodová /rotačném pohyboch - hod diskom, kladivom/

- uhlová - charakter. ako časovú zmenu stredového uhla pootočenia

5. Zrýchlenie = jednotkou je meter za sekundu na druhu, delenie:

A. *rovnomerné* /pomer prírastku rýchlosti k času, za ktorý pohyb trval – priemerne

B. *nerovnomerné* – okamžité zrýchlenie, ku ktorému dôjdeme neobmedzeným zmenšovaním časového intervalu

C. *krivočiarom*:

- tangenciálne – dotyčnicovým - udáva zmenu rýchlosti pohybu športovca
- dostredivé - mení smer, smeruje vždy do stredu krivosti dráhy
- uhlové - vznik pri rotačných pohyboch športovca

D. *meranie*:

- priame - pomocou výpočtu z prírastku dráhy za určitý čas /spidograf, akcelometer/
- sprostredkované - film, goniografický záznam /grafické derivovanie/

DYNAMIKA POHYBU

- zaoberá sa pohybmi športovca vo vzťahu k pôsobiacim silám

- dynamická charakteristika pohybu - sily a momenty, ktoré na športovcov pôsobia a vyvolávajú zmeny jeho pohybového stavu
- mechanizmus pohybu – charakteristický konkretizujú štruktúru pohybu v dynamickom prejave

1. Sila a pohybový stav športovca

Sila - príčina každej zmeny pohybového stavu športovca

F. vnútorná

- aktívne /svalové/za spoluúčasti vonkajších síl udržujú alebo menia
- pasívne nevyvoláva, -reprezentuje pružnosťou, pevnosťou tkanív, vnútorným trením, silami zotrvačnosti vnútorných orgánov

G. vonkajšia /nie je závislá od športovca/

- aktívne - smer ich pôsobenia je zhodný so smerom pohybu športovca - vyvolávajú alebo napomáhajú pohybom
- pasívne - smer nie je zhodný so smerom pohybu športovca ale naopak, pôsobia proti - brzdia pohyb

H. pôsobenie

- sila tiaže, sila reakcie opory, zotrvačnosti, trenia, dostredivá, odstredivá, odporu prostredia

2. Svalová sila

potrebná k natiahnutiu maximálneho kontrahovaného svalu do jeho pôvodnej dĺžky

A. veľkosť - závislá od mnohých činiteľov,

- od množstva a hrúbky svalových vlákien
- od veľkosti skrátenia svalov
- rýchlosti, činnosti CNS

B. jednotkou je 1 newton /N/

C. výbušná sila

- prebieha v čo najkratšom čase, je skoncentrovaná do veľmi krátkeho časového intervalu

D. meranie sily

- pomocou dynamometru -sil deformácie nejakej pružiny, pera, metodika merania
- hodnoty svalovej sily udávame v absolútnych hodnotách, relatívnych hodnotách

E. Sila tiaže – tiaž

- predstavuje silu, ktorú športovec alebo telesa, náčinie priťahované k zemi, je stála /prekonávať vlastnými silami športovca./
- jednotkou 1newton /N/
- Veľkosť - závislá od veľkosti hmotnosti a tiahového zrýchlenia

Účinky:

- statické: športovec je v styku zo zemou, tlakom na podložku, ťahom na záves /pri rovnovážnych polohách športovec je stoj, sed, vise/
- kinetické - prejavujú vtedy keď sa športovec nachádza vo voľnom priestore /vo fáze letu/, - postupné pohyby, - rotačné pohyby.

F. Sila Reakcie opory

- zákon akcie reakcie, každá akcia vyvoláva reakciu
- veľkosť určuje sila akcie, ktorá závisí nielen od tiaže športovca, ale aj od veľkosti pôsobiacich svalových síl, silovej zotrvačnosti
- smer rôzny, závislý od smeru sily akcie, vždy opačne orientovaný

Prejav:

- statické - pohyb športovca nenastáva, reakcia opory sa rovná sile tiaže športovca
- kinetické - vyvoláva sila reakcie opory pohybu športovca, pretože veľkosť dosahuje väčšie alebo menšie hodnoty ako je tiaž športovca

Kinetická reakcia: -ak je sila dostatočne veľká, môže sa športovec odraziť od zeme a prejsť do fázy letu.

G. Meranie tlakových a nárazových síl a reakcie

- vznik pri styku športovca so zemou /odraz, doskok/
- nárazová sila - pôsobí veľmi krátko a majú veľké účinky
- Veľkosť + Priebeh
 - dynamometrom /len maximálne hodnoty/
 - dynamografom - drátkové odporové spínače

Dynamická charakteristika:

- maximálna veľkosť pôsobiacej sily, ako aj veľkej sily hociktorom časovom okamihu,
- časový priebeh pôsobiacej sily
- čas pôsobenia sily v jednotlivých fázach, mikrofázach pohybu udaná na horizontálnej súradnici,
- impulzy sily daný plošným obsahom ohraničený krivkou sily

H. Sila zotrvačnosti

- prejsť z pokoja do pohybu, zmena smeru alebo rýchlosti, pohyb zastaviť
- musí pôsobiť nejaká sila, ktorá tento pohyblivý stav zmení

I. Sila trenia

- sila, ktorej účinok a smer je opačný ako smer pohybu
- Veľkosť - merať silou, ktorú treba aby sa pohybujúce teleso pohybovalo ďalej pohybom rovnomerným
- Jednotkou - 1N
- Pohyb
 - trenie kĺzavé - odpor dvoch telies na dotykových plochách proti vzájomnému pohybu
 - trenie valivé - odporom proti pohybu
- Vzťah - trenie činiteľom kladným, záporným, pretože pohybu športovca napomáha alebo brzdí.