

# MANIFESTACIJA BIOMEHANSKIH PRINCIPOV PRI TENISKIH UDARCIH IN GIBANJIH

# Ključne kompetence

Pokažete znanje o temeljnih vidikih razvoja teniških udarcev in gibanj, ki temeljijo na uporabi biomehanskih (BIOMECH) in PAS principov.

# Cilji

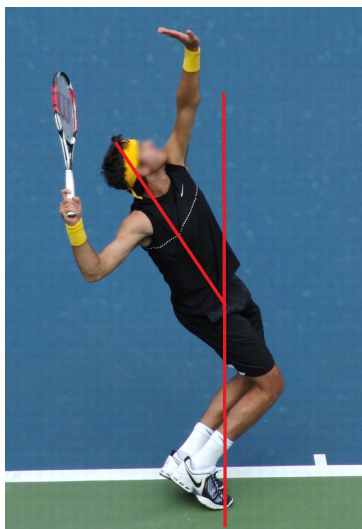
1. Ločite učinkovitost in uspešnost,
2. Razumete kako biomehanski principi vplivajo na izvedbo udarcev in gibanj,
3. Prepoznate odstopanja v tehnični izvedbi,
4. Prepoznate ključne položaje in gibanja vezana na biomehanske principe.

# B.I.O.M.E.C vs P.A.S.

## Učinkovitost (efficiency)

Gibanje telesa igralca.

Trener opazuje gibanje.



## Uspešnost (effectiveness)

Gibanje loparja.

Trener vidi uspešnost udarca.



# Biomehanika

**Kinematika** se navezuje na značilnosti udarcev in opis gibanja (kot komolca, hitrost loparja, dolžina zamaha,...)

**Kinetika** razlaga skrite razloge za gibanje in kako je bilo gibanje/udarec ustvarjeno (sile, energija, jakost in meritve učinkovitosti gibanja).

# Mehanika udarcev

1. Uporaba koordiniranih gibanj,
2. Razdalja in ustvarjanje hitrosti loparja,
3. Uporaba elastične energije in mišične prednapetosti,
4. Povezava linernege in krožnega sunka sile
5. Teža udarca,
6. Vloga skeletnih mišic: vzdržljivost, gibljivost, jakost in sila,
7. Vloga rekvizitov.

# Temeljni biomehanski principi

**Balance** - ravnotežje

**Inertia** - inercija

**Opposite force** – nasprotna sila

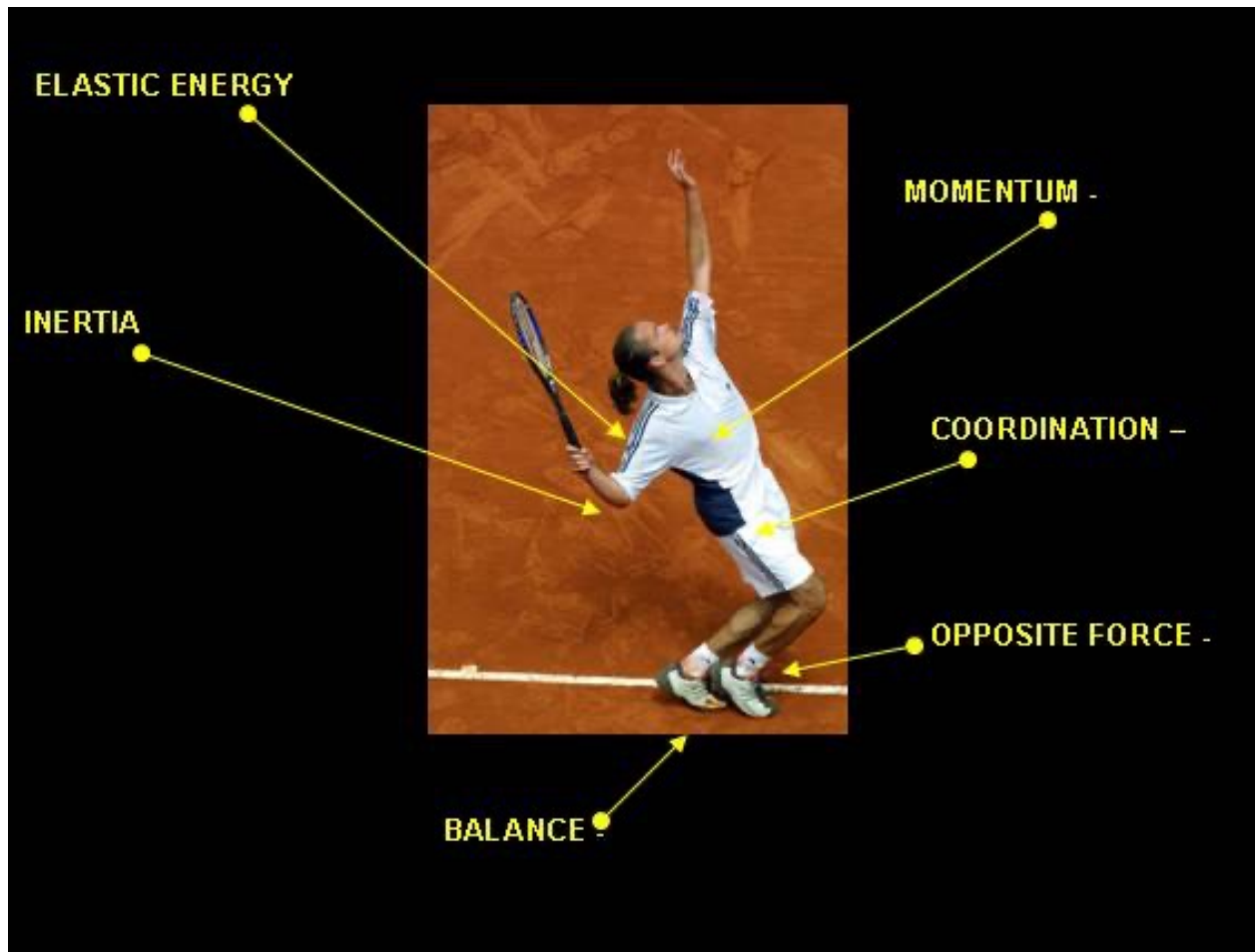
**Momentum** – sunek sile

**Elastic energy** – elastična energija

**Co-ordination chain** – kinetična veriga

Predstavljajo koncept, ki je univerzalen za analizo in razvoj teniških udarcev in gibanj.

# B.I.O.M.E.C.





# Ravnotežje



Dejavniki:

- Višina težišča telesa,
- Širina podporne površine,
- Masa telesa,
- Položaj ramen in glave.

# Podporna površina



# Začetni položaj po PP



- Pogojen s spolom, starostjo, gibljivostjo, močjo, zaznavanjem, anticipacijo, situacijo...
- Optimalna višina v položaju je 0.83 telesne višine (TV = 183 cm = višina v PP = 153 cm).

# Udarci v brezpodporni fazi



- Udarci v skoku,
- Položaj ramen in glave (vizualna kontrola žoge),
- Kompenzatorna gibanja (nasprotna sila).

# Servis v skoku



- Položaj v “power position”,
- Usklajeno gibanje obeh rok,
- Položaj ramen in glave,
- Brca nazaj,
- Kompenzatorna gibanja (nasprotna sila).

# Udarci v hitrem gibanju



- Udarci v gibanjih v stran, nazaj, naprej,
- Zaznavanje in ocena leta žoge,
- Pomen prvih treh korakov,
- Izvedba udarca, ki omogoča hitro vračanje,
- Obremenitve in poškodbe.

# Udarci v gibanju k in ob mreži



- Dinamično ali statično,
- Položaj ramen in glave,
- Enostavna izvedba udarca, ki omogoča hitro vračanje,
- Izkoriščanje/premaganje inercije.

# Udarci v težkih položajih





# Igranje nizkih žog



- Izjemno širok položaj nog v dinamičnih ali statičnih pogojih,
- Položaj ramen in glave,
- Brez izrazitega spreminjanja položaja TT med udarcem.

# Inercija



# Pripravljalni poskok



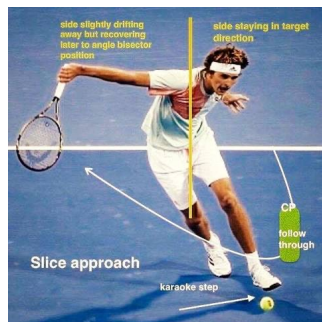
- Spraviti telo v gibanje,
- Timing PP je odvisen od situacije:  $S1=.300$ ,  $S2=.334$ ,  $R1=.331$ ,  $R2=.293$ ,  $F=.318$ ,  $B=.333$ ,  $VF=.242$ ,  $BV=.280$ ); od ravni igre: pro =  $.272 - .330$ ,  $B14 = .306 - .424$ ,  $G14 = .272 - .353$ -

# Poudarjen zasuk ramen



- Nadaljevanje gibanja po PP,
- Uporaba velikih delov telesa (trupa),
- Vzorec gibanja, če je žoga blizu/daleč.

# Gibanja (naprej, nazaj, v stran)



- Naprej: uporaba inercije za povečanje moči in kontrole udarca,
- Nazaj: z ustreznim gibanjem delovati proti inerciji,
- V stran: odigrati udarec s čim manj gibanja v stran v času udarca in po njem.

# Iztegnjena/pokrčena roka



- Gibanje rok drsalca v skoku (aksel),
- Ni enoznačnega odgovora,
- Linija pospeševanja konice loparja pri forhendu,
- Povezava z višino TZ.

# Inercija – odpor proti gibanju...



Schalken ima daljši zamah,  
katero prednost z vidika  
mehanike ima Safin?



# Nasprotna sila





# Začetek gibanja



- Omogoča hiter začetek gibanja oziroma spremembo smeri (zadnja črta, prihod k mreži),
- Pod časovnim pritiskom,
- Vpliv anticipacije,
- Razvija se s situacijskim treningom.

# Pritisk ob spremembi smeri



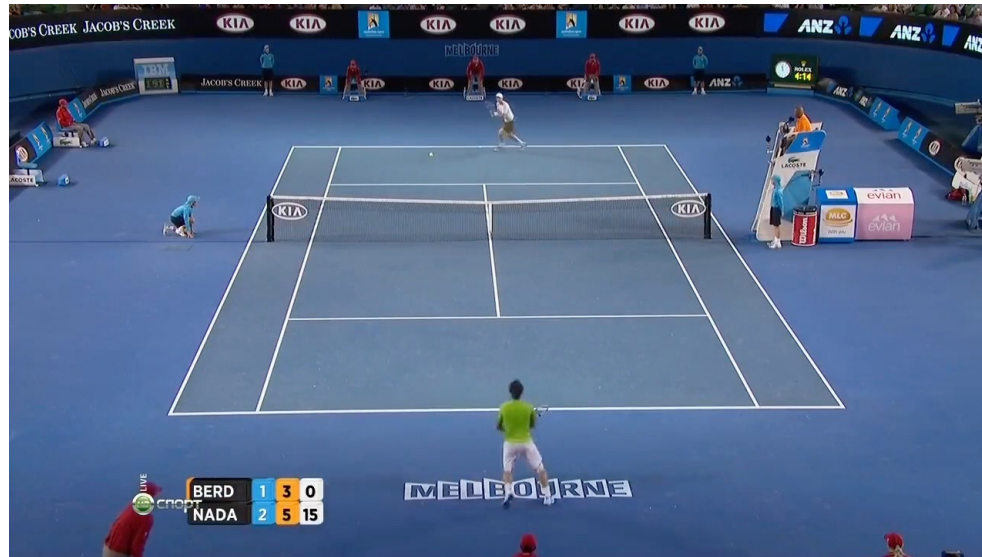
- Igralec ne povečuje obsega lateralnega gibanja,
- Omogoča hitro spremembo smeri in optimalno pokrivanje igrišča,
- Prvi korak je križni.

# Hitro gibanje nazaj pri smešu



- Naraven odziv,
- Korak naprej po pripravljalnem poskoku omogoča hitro gibanje nazaj,
- Za razvoj je potrebno ustvariti primerno situacijo.

# Hitro gibanje naprej



- Naraven odziv,
- Korak nazaj po PP omogoča hitro gibanje naprej,
- Za razvoj je potrebno ustvariti primerno situacijo,
- Atletski trenerji!

# Pritisk ob podlago v času priprave



- Ustrezen timing pritiska pri osnovnih udarcih, smešu, voleju,
- Pri servisu je pritisk odvisen od gibanja (z ali brez vmesnega koraka,
- Pritisk (loading) je osnova za začetek KV.

# Nasprotno gibanje – servis, volej



- Kompenzatorno gibanje, ki povečuje hitrost udarca in ohranja ravnotežni položaj telesa (usklajenost).

# Nasprotno gibanje – smeš v skoku



- Naraven odziv,
- Kompenzatorno gibanje, ki povečuje hitrost udarca in ohranja ravnotežni položaj telesa med skokom in omogoča gibanje proti mreži.

# Sunek sile



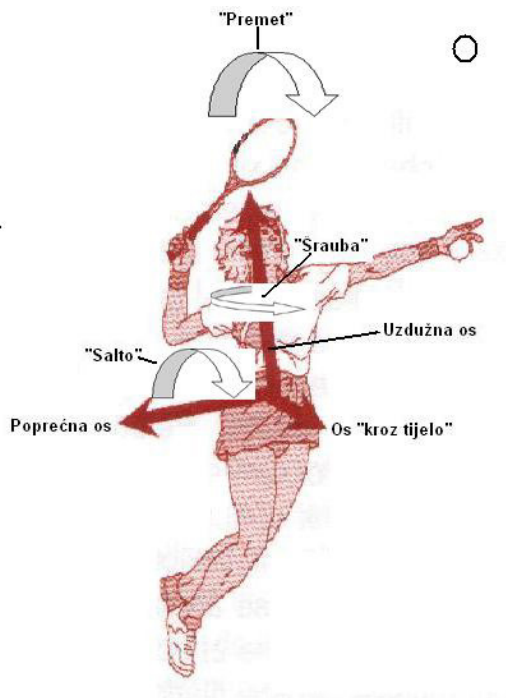


# Prenos teže



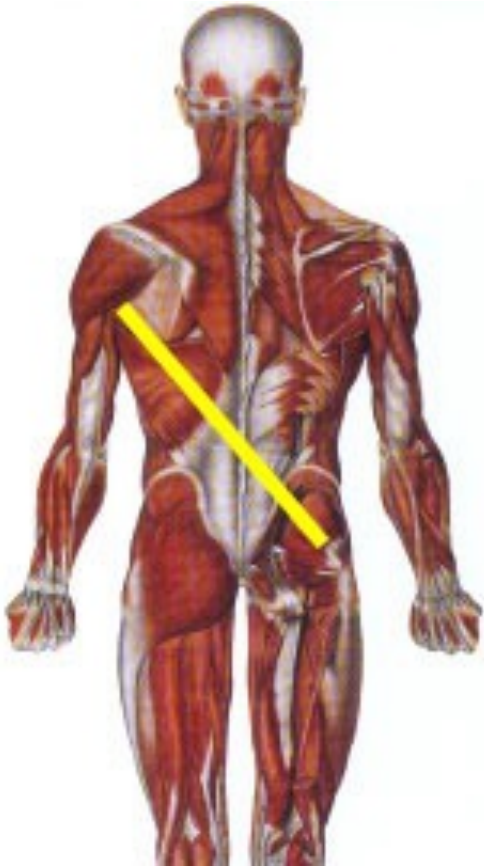
- Vpliv prijema,
- Odvisno od položaja pri udarcu,
- Količina premočrtnega in krožnega gibanja se stalno spreminja,
- Ne pozabiti na vertikalno gibanje.

# Smeri pospeševanja pri servisu

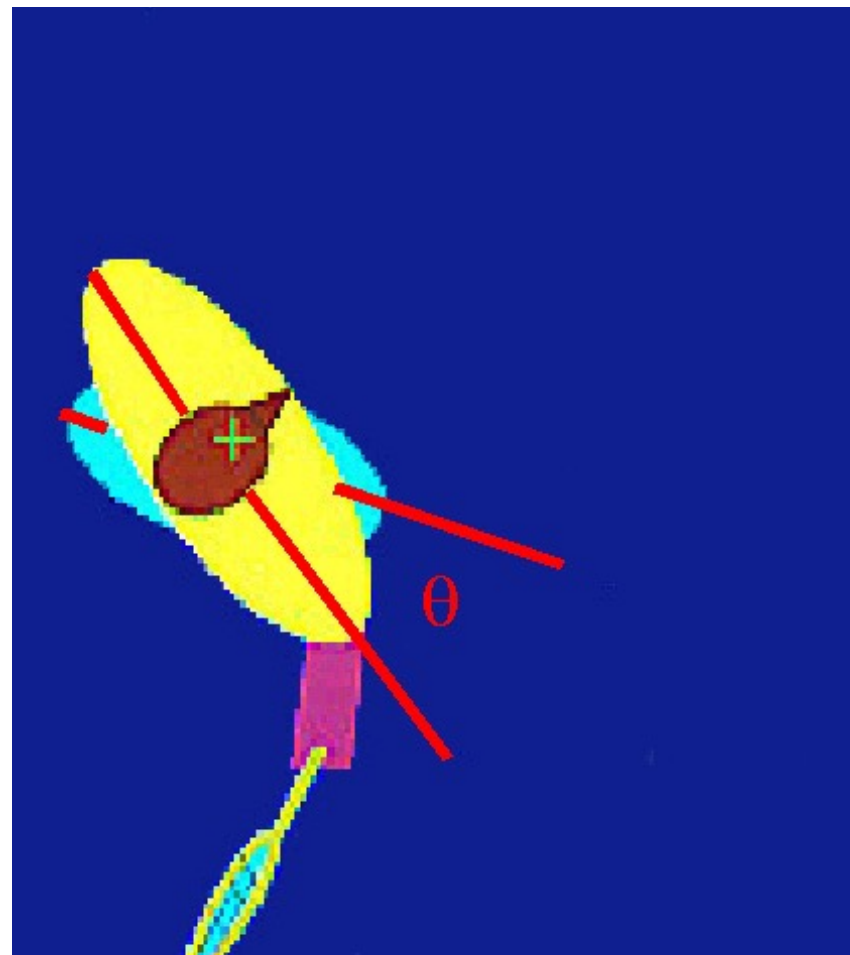
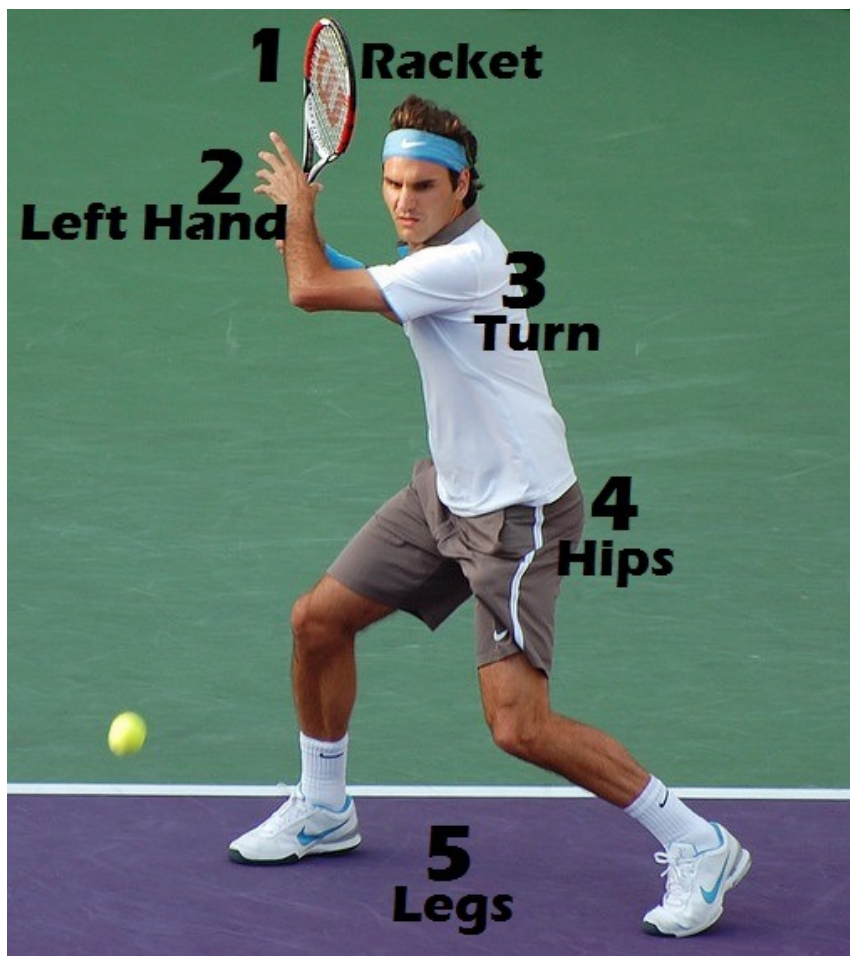


- Vijak: hitrost, stranska rotacija,
- Premet: let žoge, rotacija naprej, teža žoge
- Salto: hitrost.
- Analogija vezana na ravni?, spin, slajs servis,
- Osredotočenost na velike dele telesa.

# Rotacija trupa/ramen: diagonalni prenos sile



# Elastična energija



# Ustvarjanje napetosti med osmi telesa



- Pravočasna priprava velikih delov telesa (noge, boki, ramena),
- Ustvarjanje napetosti med deli telesa (boki, ramena),
- Dinamična izvedba.

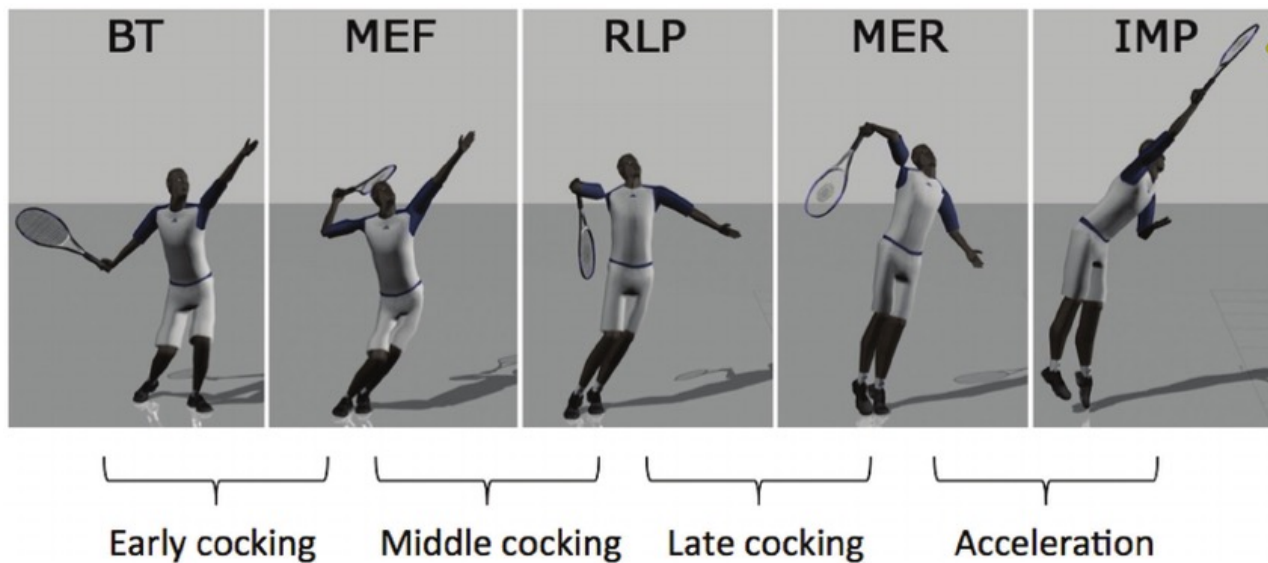
# Uporaba EE pri otrocih in vrhunskih igralcih



# Kinetična veriga



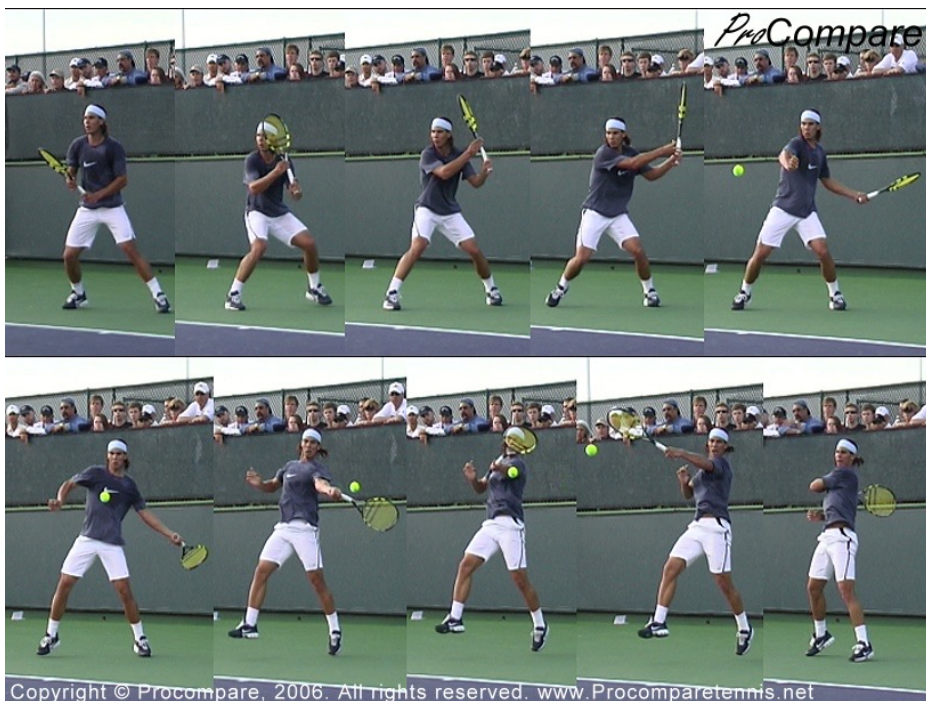
# Princip tekočih stopnic - servis



- Timing vključevanja posameznih delov,
- Od velikih k malim delom, od znotraj nazven,
- Lopar je zadnji del verige.



# Princip tekočih stopnic - forhend



- Timing vključevanja in prenosa GK na naslednji segment,
- Princip metalca diska (?),
- Metalno gibanje,
- Manjša poraba energije,
- Dolgoročni razvoj: "From swinging to throwing"!

# Kako lahko rekviziti prispevajo k hitrosti?



Hitrost žoge =  $(1 + \text{odbojni koeficient}) * \text{hitrost loparja}$

NEPOSREDNO – odboj se poveča za 20% zaradi lastnosti loparja; strune dodajo  $\approx 6\%$  k povečanju hitrosti žoge

POSREDNO – hitrost žoge je neposredno odvisna od hitrosti loparja (20%  $\uparrow$  hitrost loparja = 20%  $\uparrow$  hitrost žoge).

# Vprašanja?