

ZAHTEVE TENIŠKE IGRE

V tej predstavitvi bomo...

- Analizirali teniško igro z vidika fizioloških procesov
- Predstavili energijske procese, ki potekajo pri športni aktivnosti
- Kako nam poznavanje energijskih procesov in drugih dejavnikov pomaga pri določanju obremenitve pri treniranju.

Uvod

- Fiziološki vidik
- Analiza fizioloških potreb
- Mehanske zahteve tenisa
- Druge spremenljivke, ki vplivajo na uspešnost.

Fiziološki vidik

Procesi obnove (proizvajanja) ATP temeljijo na treh energijskih sistemih, ki lahko delujejo istočasno:

- Kreatin-fosfatni sistem (CP)
- Sistem anaerobne glikolize
- Aerobni sistem.

Kreatin-fosfatni sistem (CP)

- CP je kemična snov, ki se shranjuje, podobno kot ATP
- Zaloge so majhne
- Obnavlja se ob nizko intenzivnih gibanjih ali popolnem počitku
- Športi, kjer je izražena hitrosti in eksplozivnost gibanja, temeljijo na zalogah CP.

Anaerobna glikoliza

- Temelji na kemičnih reakcijah, ki pretvorijo glikogen v mlečno kislino
- Glikogen je gorivo, mlečna kislina je stranski produkt
- Energija, ki se sproži med pretvorbo, se prenese naprej in obnovi ATP
- Šprinterji so odvisni od anaerobne glikolize kot dopolnitve njihovih omejenih zalog CP
- Daljši, ko so šprinti (visoko intenzivne aktivnosti), večja je odvisnost od energije, ki se obnavlja z anaerobno glikolizo.

Mlečna kislina

- Preskrba energijo z anaerobno glikolizo je hitra, pa vendar se mlečna kislina kopiči v mišicah
- Višja vrednost mlečne kisline v telesu vpliva na višjo zakislenost
- Visoko intenzivne aktivnosti, daljše od 20-30 sekund, povzročijo zakislenost in posredno utrujenost mišic
- Najmanj 30 minut traja, da se odpravi zakislenost v krvi in mišicah (odvisno od intenzivnosti, trajanja in vrste aktivnosti po naporu)
- Aerobni sistem omogoča, da se zniža zakislenost telesa.

Mlečna kislina / laktati - raziskava

Je kopičenje mlečne kisline omejeno le na delujoče mišice?

1. Laktati v deltoidni mišici so se dvakratno povišali takoj po vadbi za noge z maksimalno obremenitvijo in so ostali v tem stanju še 15 minut po vadbi.
2. Mišične skupine, ki v tistem trenutku niso v aktivne, pomagajo zagotoviti energijsko ravnovesje s pomočjo presnavljanja mlečne kisline, ki jo proizvedejo delujoče mišice.

Aerobni sistem

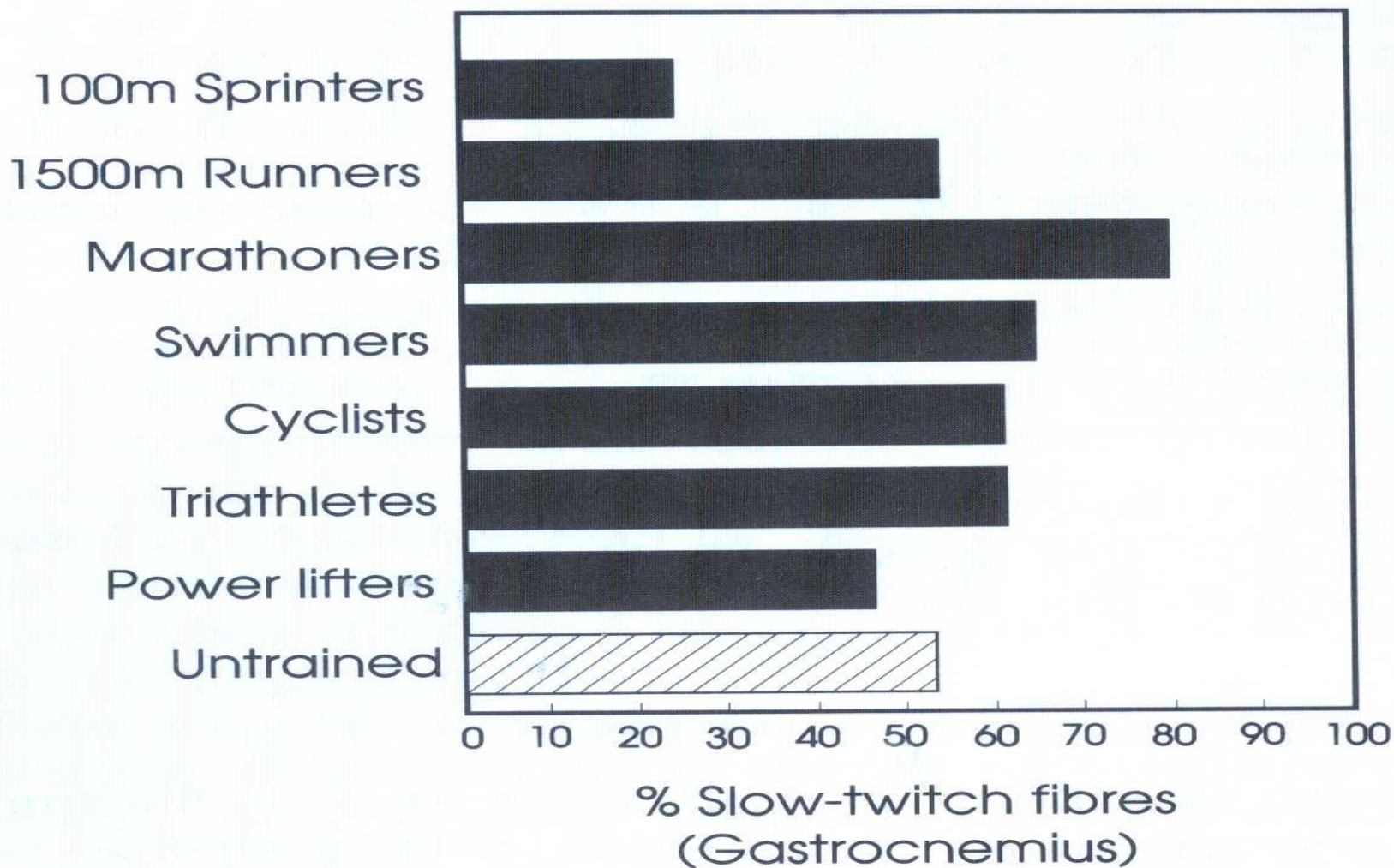
- Aerobni sistem ob navzočnosti kisika proizvaja ATP z izkoriščanjem ogljikovih hidratov, maščob in v določenih primerih tudi proteinov, kot vrste goriva
- Je najpočasnejši, a hkrati najbolj učinkovit energijski sistem in lahko proizvede neomejene količine ATP
- Najbolj je učinkovit pri srednje ali nizko aktivnostih, ki trajajo več kot 3 minute.

Vrste mišičnih vlaken

- Tip I (počasna ali rdeča vlakna)
 - Aerobni metabolizem za proizvodnjo ATP
 - Vzdržljivostni športniki
 - Pretvorba mišičnega vlakna v drug tip ni mogoča
- Tip IIa (hitra oksidativna vlakna)
- Tip IIb (hitra ali bela vlakna)
 - Večja od vlaken tipa I
 - Športniki, kjer je nujna visoka hitrost in eksplozivnost
 - Anaerobna glikoliza za proizvodnjo ATP.

Vrste mišičnih vlaken

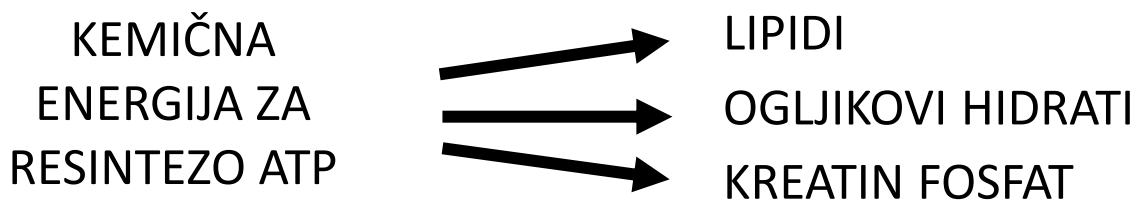
Figure 1.6: Percentage of slow twitch (Type I) fibres sampled from the gastrocnemius muscle of various elite athletes. The percentage Type I fibres in an untrained population is also shown



Energijska oskrba za teniško igro 1

Energijska menjalna valuta telesa je ATP; energija se sprosti med razpadom ATP in omogoča krčenje mišičnih vlaken; kisik pri tem ni potreben.

Vendar, minimalna količina ATP je shranjena v mišičnih celicah; komaj dovolj energije za izvajanje zelo intenzivnih aktivnosti nekaj sekund (npr. tek za skrajšano žogo).



ATP in CP zagotavljata energijo za 10 sek. visoko intenzivne aktivnosti.

Po tem morajo za obnovo ATP poskrbeti drugi procesi: anaerobna glikoliza in aerobni sistem.

Energijska oskrba za teniško igro 2

Proizvajanje ATP z razgradnjo glukoze (glikoliza).

Glukoza/glikogen → glukoza-6-fosfat (encim) → pirogrodna kislina → mlečna kislina + energija (1 molekula glukoze = 2 molekuli ATP)

Pri vseh šprintih, ki trajajo 1 ali 2 minuti: se lahko mlečna kislina zviša iz stopnje počivanja (1 mmol.kg^{-1}) na več kot 25 mmol.kg^{-1}

Kopičenje mlečne kisline:

- Oslabi delovanje glikoliznega encima in s tem zavira nadaljnjo razgradnjo glukoze.
- Zmanjša zmožnost vlaken za vezavo kalcija in s tem zavira krčenje mišic.

Energijska oskrba za teniško igro 3

Oksidativno proizvodnje ATP: zagotavlja mišicam stalno dostavo energije za ponavljajoče proizvodnje moči.

1 molekula glukoze = 38 molekul ATP
(39, če se proces začne z glikogenom)

Aerobni metabolizem = primarna metoda proizvodnja energije med vzdržljivostnimi aktivnostmi.

Energijski sistemi v tenisu

Na splošno je metabolični odziv v tenisu blizu aktivnostim srednje intenzivnosti. Količina zalog ATP in CP med teniško igro je zadostna in tudi časa za obnovo energijskih zalog dovolj.

Zaključki študije:

300-500	točk med dvobojem
70-90%	časa predstavlja neaktivni del igre
Razmeje:	igra = 3-8 sekund, odmor = 20-90 sekund
Srčni utrip	60-80% maksimalne vrednosti
Poraba kisika	23.1 ± 3.1 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹ (56 % of VO ₂ max) pri ženskah 25.6 ± 2,8 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹ (54 % of VO ₂ max) pri moških.

Ni razlik v porabi kisika pri serviranju ali returniranju; poraba kisika se zmanjša med menjavo strani, vendar je še zmeraj na precej višjem nivoju v primerjavi s fazo popolnega mirovanja.

Vrednosti laktatov pri tenisu

- Vrednost laktata pri vrhunskih igralcih med trening tekmami je približno 2.1 ± 1.0 mmol/l
- Med uradnimi dvoboji se vrednost dvigne na 2.9 ± 1.3 mmol/l
- Najvišja izmerjena stopnja laktatov je bila 7.5 mmol/l
- Zaključek: deleža anaerobno-laktatnega energijskega sistema je 10% skupne energije in se poveča na 20% med uradnimi dvoboji
- **Tenis je acikličen anaerobni šport s prekinitvami (10-20%), z aerobno fazo obnove energije (80-90%).**

Kaj še vpliva na fiziološke parametre?

Spol



Starost



Stil igre



Podlaga



Razlike med sploma

- VIŠINA – moški so 10-12 cm višji
- VZDRŽLJIVOST – VO₂ max. pri moških je za 10% višji kot pri ženskah (v skladu s telesno težo); ženske imajo za 10% manj hemoglobina kot moški; moški imajo večjo pljučno kapaciteto (v skladu z velikostjo telesa) in večjo kapaciteto ogljikovega oksida (CO) in SV
- % MAŠČOBNEGA TKIVA – povprečne vrednosti maščobnega tkiva so pri ženskah višje od 3% do 12%.
- MOČ IN JAKOST – ženske imajo manjšo mišično maso; 54% nižjo absolutno moč trupa in 68% nižjo absolutno moč nog. Relativna moč je nižja za približno 20%.

Kaj še vpliva na fiziološke parametre?

Starost



Fiziološki razvoj, učinkovitost metabolizma, različne zahteve igre.

Stil igre



Različne strategije in taktika, intenzivnost in obseg gibanja.

Vpliv podlage



Povprečno trajanje točke

Ženske posamezno ~ 7.1 sekunde

Moški posemezno ~ 5.2 sekunde

Peščena igrišča ~ 6 sekund

Trda podlaga ~ 4 sekunde

Trava ~ 2.8 sekunde

Delež izmenjav z osnovne črte

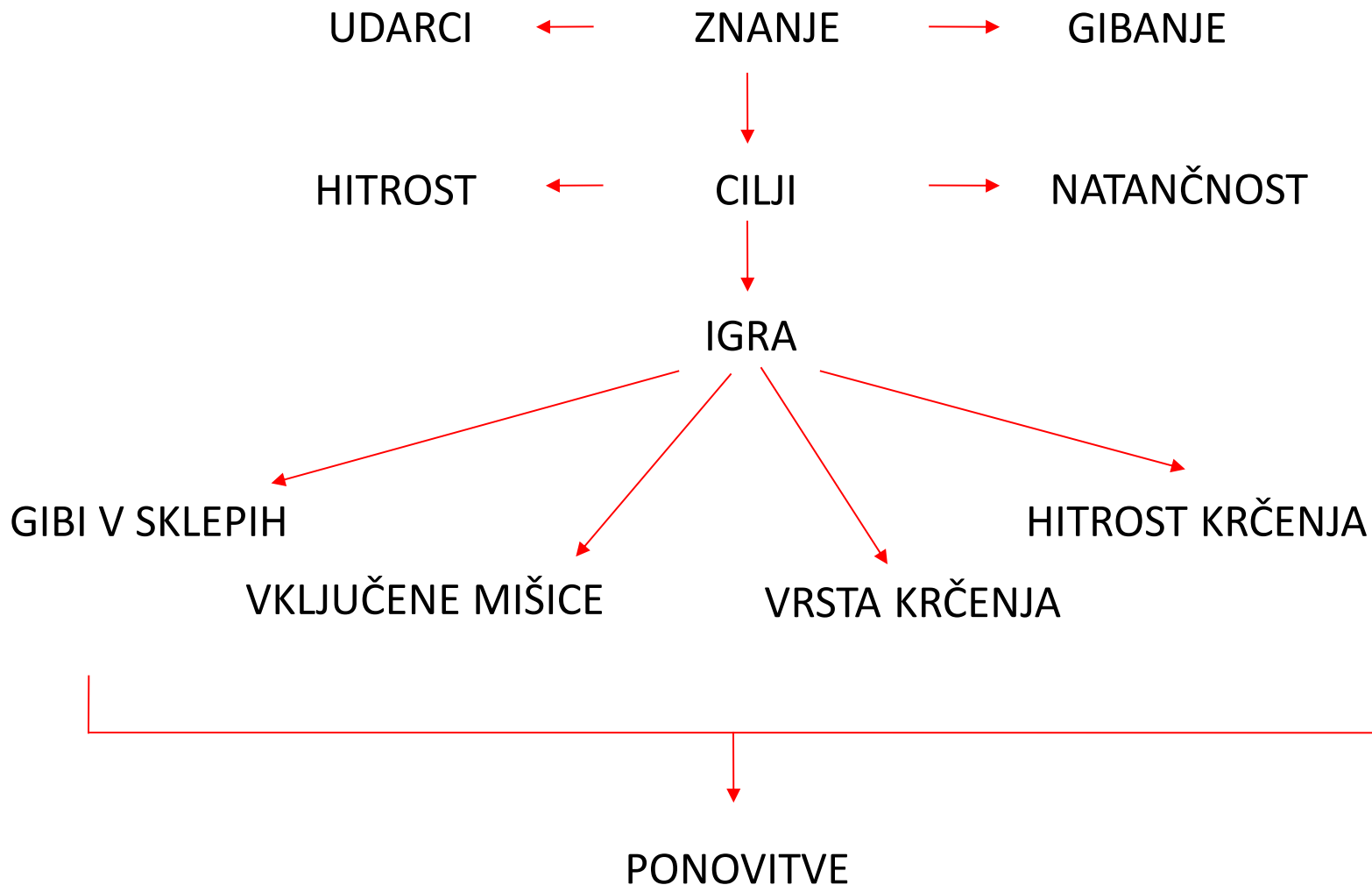
French Open 51%

Australian Open 46%

US Open 35%

Wimbledon 19%

Mehanske zahteve igre



Vprašanja?