

MIŠIĆNA VLAKNA

(fizički aspekti čovekovog rada)

MIŠIĆI

1. **Glatki**

- a. Nisu pod uticajem volje
- b. Zidovi krvnih sudovi i unutrašnji (šuplji) organi

2. **Srčani**

- a. Izgrađuje miokard, sam reguliše svoj rad (uz pomoć VNS i edokrinog sistema)

3. **Skeletni**

- a. Pod uticajem volje
- b. Ima ih preko 600 u ljudskom telu

GRADA SKELETNOG MIŠIĆA

Mišićna vlakna se sastoje od

Sarkolema

Sarkoplazma

Miofibrili (miofilamenti)

Kontraktilni proteini (miofilamenti)

AKTIN (troponin, aktin, tropomiozin), MIOZIN

Mehanizam mišićne kontrakcije

Mišićna akcija započinje nervnim impulsom

Iz nerva se oslobađa AcCh, koji otvara natrijumske kanale – što dovodi do depolarizacije ćelije

Ako je podražaj bio dovoljan dolazi do oslobađanja jona Ca^{2+} iz sarkoplazmatskog retikuluma

Joni Ca^{2+} se vezuju za troponin koji podiže tropomiozin i oslobađa aktivna mesta na vlaknima aktina

Na ovaj način se omogućava miozinskim glavicama da se vezuju i omogućuju klizanje vlakana

PODELE MIŠIĆNIH VLAKANA

1. Funkcionalna podela
2. Histochemijska podela
3. Metabolička podela

1. FUNKCIONALNA PODELA

Sporo kontrahujuća

Crvena vlakna

Aerobno

Spora

"Nezamorljiva"

Brzo kontrahujuća

Bela

Anaerobna

Brza

Brzo se zamaraju

2. HISTOHEMIJSKA PODELA

tip I - sporokontrahujuća vlakna

tip II - brzokontrahujuća vlakna

3. METABOLIČKA PODELA

sporokontrahujuća, oksidativna (slow-twitch, oxidative) - **tip SO**

brzokontrahujuća, oksidativna, glikolitička (fast-twitch, oxidative, glycolytic) - **tip FOG**

brzokontrahujuća, glikolitička (fast-twitch, glycolytic) - **tip FG**

Šta određuje tip vlakana

Genetika određuje koji motorni neuron inerviše pojedina mišićna vlakna

Mišićna vlakna postaju specijalizovana prema tome koji tip neurona ih stimuliše

Trening izdržljivosti i mišićna nektivnost mogu imati mali uticaj u promeni zastupljenosti Ft ili ST vlakana

Starenjem se smanjuje količina FT vlakana

Energetske karakteristike mišićnih vlakana

MIČIĆNA VLAKNA I VEŽBANJE

Faktori koji utiču na količinu sile koju mišić razvije:

1. Broj aktiviranih motornih jedinica
2. Vrsta aktiviranih motornih jedinica (FT or ST)
3. Veličina mišića
4. Početna dužina mišića
5. Ugao pod kojim se nalazi zglob
6. Brzina mišićne akcije

Fizički aspekti čovekovog rada

Sila ($F = m \cdot a$); jedinica = [N]

Jačina (1RM)

Snaga ($P = A/t$); jedinica = [W]

Rad ($A = F \cdot s$); jedinica = [J]

Mehanička efikasnost ($Me = W \cdot 100/ E \cdot e$)

Ishrana i zdravlje

Hranljive materije

3 grupe namirnica

1. Ugljenihidrati
2. Masti
3. Proteini

Minerali, Vitamini

Hranljive materije

Ugljeni hidrati

Energetske materije

Glukoza (osnovni UH)

monosaharid

i polisaharidi (složeni šećeri)

Hranljive materije

Masti (lipidi)

Energetske materije

Termoregulacija

Trigliceridi (slobodne masne kiseline)

Hranljive materije

Proteini

Gradivne materije

Amino kiseline

(mogu i za dobijanje energije)

Hranljive materije

Vitamini

Hidrosolubilni: B kompleks, C vitamin

Liposolubljeni: D, E, K, A

Principi zdrave ishrane

1. Pridržavati se preporuka
2. Redovno
3. U dovoljnoj količini (!!!)
4. Dobra zastupljenost
5. "Piramida ishrane"

Povrede u sportu

Povrede u sportu mogu biti

Mekotkivne povrede, hrskavice, mišića, tetiva, ligamenata, povrede kostiju (prelomi – frakture)

Ligamenti

1. Čine ih kolagena vlakna
2. Povezuju dve kosti jednu sa drugom
3. To su pasivni stabilizatori zglobova

Prema položaju u odnosu na zglob dele se na:

1. Intrakapsularne ligamente (LCA, LCP)
2. Kapsularne ligamente
3. Ekstrakapsularne ligamente

U odnosu na veličinu sile istezanja ligamenti reaguju različito

Adaptacijom na trening se menjaju elastična svojstva ligamenata

Povrede ligamenata nastaju najčešće kao posledica direktne traume

Tetive

Predstavljaju vlakna koja povezuju mišić i kost

Kao i kod ligamenata, čini ih kolagen

Povrede tetiva mogu biti:

1. Akutne
2. "overuse" povrede (tendinitisi, burzitis, tenosinovitis,...)

Kosti

Kosti čine lokomotorni aparat (zajedno sa drugim vezivnim tkivom)

Omogućavaju kretanje kroz sistem poluga

Najveći depo jona kalcijuma

Vrše hematopoezu

Kao i druga tkiva i kosti mogu da tolerišu određenu količinu sile deformacije nakon koje sledi trajna deformacija

Fraktura (prelom) kosti

Mehanizam povrede:

1. Savijanje (fleksija)
2. Uvrtanje (torzija)
3. Pravolinijsko dejstvo sile (trakcija)
4. Kompresija (spongiozne kosti)

Lečenje preloma

1. Ukazivanje prve pomoći (na licu mesta)
Postavljanje udlage – imobilizacije
2. Transport
3. Pružanje hitne medicinske pomoći (u bolnici)

Definitivno lečenje preloma može biti:

1. Neoperativno
2. Operativno

Zglobovi

Povrede zglobova

Tri osnovna faktora daju integritet zglobu

1. Zglobne površine (dve ili više)

2. Očuvanost fibrozne kapsule i ligamenata
3. Snaga mišića pokretača zgloba

Prevenција i rehabilitacija povreda lokomotornog aparata:

1. Analiza riziko faktora
2. Epidemiološka analiza povreda
3. Opšti principi prevencije povreda
4. Zagrevanje i istežanje
5. Postepeno uvođenje u trenažni proces
6. Zaštitna oprema
7. Poštovanje pravila
8. Fair play

Principi rehabilitacije

1. Akutna faza
Traje par dana – nedelja
2. Faza rehabilitacije
Traje par nedelja – meseci
3. Trenažna faza
Traje par nedelja- meseci

Sportska Medicina

1. Predstavlja multidisciplinarnu nauku
2. Objedinjuje više medicinskih specijalnoti
3. Zahteva svestranost
4. Obično se povezuje sa problematikom povreda sportista

Sportska Medicina se bavi i:

1. Monitoringom i dizajniranjem sportskog treninga
2. Ishranom sportista
3. Psihologijom u sportu
4. Sportskom traumom
5. Rehabilitacijom sportista

Monitoring sportskog treninga

Ergometrija u sportu predstavlja neophodnost

Sport = profesionalna delatnost

Brojna naučna istraživanja u sportu imala za cilj poboljšanje trenažnog procesa (sportskog rezultata)

Energetski kapacitet

Ključna komponenta sportskog uspeha leži u tome koliko sportista može energije da oslobodi za vreme rada

To su ENERGETSKI kapaciteti

1. Anaerobni
2. Aerobni

Anaerobni kapacitet

1. Oslobađa se u citoplazmi ćelije
2. Ne treba kiseonik
3. Brzo oslobađanje

Osnovni izvori anaerobne energije:

ATP, CP (kreatinfosfat), Glikoliza

U kojim sportovima je on bitan?

1. Sprinterske discipline
2. Borilački sportovi
3. Hokej
4. Odbojka

Kako se meri?

1. Biopsijom mišića (?)
2. Motoričkim testovima (<1min)
3. Određivanjem VO₂ duga i deficita
4. Određivanjem laktata u krvi

Aerobni kapacitet

1. Oslobađa se u mitohondrijama ćelije
2. Treba kiseonik
3. Sporo oslobađanje

Osnovni izvori aerobne energije:

Krebsov ciklus, Elektron transportni ciklus mitohondrije, Masti, (proteini???)

U kojim sportovima je on bitan?

1. Atletske discipline koje traju duže od 3 min
2. Biciklizam
3. Plivanje
4. Veslanje

(ciklični sportovi)...

Kako se meri:

1. Biopsija mišića
2. Motorički testovi (3 – 10 ili više min)
3. Određivanje VO₂ max
4. Određivanjem anaerobnog praga (!!!)