

# GIBALNE SPOSOBNOSTI

## Motorične sposobnosti

- So sposobnosti izvedbe motorične aktivnosti glede na fizikalne parametre (prostor, čas,...).
- Na njih vplivajo fiziološki in anatomske dejavniki, kot so genetika, nivo motorične informiranosti (znanja), morfologija, energetski potencial, kognitivne sposobnosti (spoznanja), ...

Motorične sposobnosti glede na mehanizem regulacije delimo na:

- ✘ nevo – muskularne
- ✘ nevo – energetske
- ✘ informacijske

### I. NEVRO - MUSKULARNE

- **Sposobnosti, ki so odvisne od mehanizma za regulacijo intenzitete dražljaja**
- Dražljaj traja kratko in cilj je generirati maksimalno moč, hitrost in amplitudo v čim krajšem času
- Odvisne so od anatomske in fiziološke značilnosti živčnega in mišičnega sistema

#### ➤ EKSPLOZIVNA MOČ

- sposobnost absolutne aktivacije max števila motoričnih enot v enoti časa z namenom enkratnega max pospeška lastnega telesa
- je močno gensko pogojena
- razvija se z submax obremenitvami

#### ➤ MAKSIMALNA MOČ

- Sposobnost absolutne aktivacije maksimalnega števila motoričnih enot z namenom ustvarjanja maksimalne moči za premagovanje zunanje sile (upora)
- je močno gensko pogojena
- razvija se z max obremenitvami

#### ➤ FLEKSIBILNOST

- sposobnost izvajanja gibov z maksimalno amplitudo
- delno je gensko pogojena

### II. NEVRO – ENERGETSKE

- **Sposobnosti, ki so odvisne od mehanizma za regulacijo trajanja dražljaja in energetske regulacije.**

- Dražljaj se ponavlja dlje časa ali v določenem ritmu
- Odvisne so od energetskega potenciala posameznika

#### ➤ REPETITIVNA MOČ

- sposobnost ponavljanja aktivacije določenega števila motoričnih enot skozi daljše časovno obdobje
- ni močno gensko pogojena
- razvija se z srednjimi in velikimi obremenitvami in velikem številu ponavljanj

## ➤ STATIČNA MOČ

- sposobnost vzdrževanja visokega nivoja draženja motoričnih enot v določenem času med obvladovanjem zunanje sile pri čem se mišica ne skrajšuje
- slabo gensko pogojena
- razvija se s statičnimi vajami

## ➤ AGILNOST

- sposobnost hitre spremembe smeri gibanja v omejenem prostoru
- odvisna je od hitrosti in eksplozivni moči
- je v veliki meri gensko pogojena
- razvija se z vadbo z max intenziteto gibanja in spreminjanja smeri v omejenem prostoru

## III. INFORMACIJSKE

### ➤ Sposobnosti, ki so odvisne od mehanizma za regulacijo dražljajev, sinergijsko regulacijo in regulacijo tonusa

- Dražljaj se neprestano regulira in korigira
- Odvisne od živčnega sistema in kognitivnih sposobnosti

## ➤ KOORDINACIJA

- sposobnost racionalnega izvajanja motoričnih nalog (prostorsko, časovno in energetsko)
- delimo jo na koordinacijo celega telesa, rok in nog
- v veliki meri je gensko pogojena
- razvija se z učenjem izvajanja čim bolj različnih in kompliciranih motoričnih nalog
- koordinacija zahteva optimalno časovno in prostorsko povezanost obeh sistemov (osrednje živčevje in skeletno mišičevje), kar se kaže v minimalni porabi energije (optimizacija, ekonomizacija gibanja) in posledično zakasnitvijo pojava utrujenosti.
- boljša koordinacija je posledica večje usklajenosti delovanja mišičnih skupin in odsotnosti vseh nepotrebnih gibov

## ➤ PRECIZNOST

- natančnost
- močno je gensko pogojena
- razvija se z dolgotrajno vadbo

## ➤ RAVNOTEŽJE

- Ravnotežje je sposobnost vzdrževanja stabilnosti drže med mirnim stanjem, stanjem z motnjami ali hotenim gibanjem
- Ločimo **statično ravnotežje**, pri katerem podporna ploskev miruje, premika pa se težišče, in **dinamično ravnotežje**, pri katerem se premikata podporna ploskev in težišče, ki ni vedno znotraj podporne ploskve.
- Naloga ravnotežja je vzdrževanje težišča znotraj podporne ploskve.
- Vzdrževanje statičnega ravnotežja se razlikuje od vzdrževanja dinamičnega ravnotežja, tj. ravnotežja med gibanjem.

- Motnje ravnotežja se pojavljajo pri različnih boleznih, ki okvarijo vestibularni, živčnomišični, mišičnokostni in senzorični sistem.
- *Z odprtimi očmi*: sposobnost vzdrževanja ravnotežnega položaja s pomočjo kinestetskih in vidnih informacij
- *Z zaprtimi očmi*: sposobnost vzdrževanja ravnotežja izključno s pomočjo kinestetskih informacij)
- Močno je gensko pogojena
- Razvija se z vajami za ravnotežje

## Moč

- maksimalna moč
- eksplozivna moč
- repetitivna moč
- statična moč

## Medmišična koordinacija

- Zaporedje s katerim se določene mišice vključujejo v gibanje (mišična veriga) in uspešnost, s katero se hkrati sproščajo antagonisti ter aktivirajo tiste mišice, ki napora ne premagujejo neposredno, temveč predstavljajo le pasivno oporo aktivnim mišicam, imenujemo med mišična koordinacija.
- Koordiniranost aktivacije agonistov in sproščanje antagonistov sta pomembna pri hitrih gibih, posebno takrat, ko se pojavlja utrujenost. Takrat se tovrstna koordinacija hitro poruši, zmanjša se natančnost gibanja, kar povzroči še večjo porabo energije in posledično še hitrejši pojav utrujenosti.
- Vklapljanje sinergistov v smislu opore mišicam, ki opravljajo osnovno gibanje, je ključnega pomena za uspešno izvedbo gibanja in pravilne tehnike.

## Propriocepcija

- **Propriocepcija je sposobnost organizma, da zavestno in nezavedno prepoznava položaje delov telesa v prostoru.**
- Znotraj tega sodi tudi zaznavanje gibanja, smeri gibanja ter spremembe smeri in hitrosti gibanja. Ta del sposobnosti imenujemo kinestezija.
- Propriocepcijo bi lahko širše definirali tudi kot kompleksen živčno mišični proces, ki vključuje tako aferentni vnos informacij, kot eferentni odziv (gibanje).
- S tem omogoča organizmu ohranjati stabilnost ter pripomore k dopolnjevanju statičnih in dinamičnih aktivnosti.
- Prispelne informacije iz perifernih senzoričnih mehanoreceptorjev (mišično vreteno, golgijev kitni organ, sklepni in kožni receptorji), omogočajo organizmu takojšen odziv – spremembo mišične sile.
- Poleg perifernih receptorjev igrajo veliko vlogo centralno generirani motorični ukazi, ki v sebi že nosijo informacijo o položaju, gibanju telesnih segmentov in naporu.
- Propriocepcija deluje na dveh nivojih: **zavestnem in nezavednem (refleksnem)**.
  - a. **Zavestna propriocepcija** omogoča pravilno funkcijo sklepov pri zavestno izvedenih gibih.

- b. **Nezavedna propriocepcija** pa modulira funkcijo mišic na nivoju hrbtenjače in tako povzroča refleksne odzive, ki pomagajo ohranjati stabilno stanje sklepa
- Centralni živčni sistem stalno dobiva informacije iz perifernih receptorjev. Večja količina informacij zagotavlja bolj precizno delovanje sistema.
- Informacije o stanju v telesu dovajajo proprioceptorji, o okolju pa eksteroreceptorji.

## **Funkcionalne sposobnosti**

- **Sposobnosti, ki so odgovorne za transport in izkoriščanja energije v našem telesu (vzdržljivost, kondicija, ...)**

- Delijo se na:

- aerobne funkcionalna sposobnosti
- anaerobne funkcionalna sposobnosti

- **AEROBNE FUNKCIONALNA SPOSOBNOSTI**

- sposobnost organizma, da dostavi in porabi max količino kisika za dolgotrajno delo mišic
- delno gensko pogojene
- odvisne od fizioloških značilnosti organizma (sposobnost izkoriščanja kisika v celicah, respiratorna kapaciteta, ...)
- razvija se z cikličnimi aktivnostmi majhne ali srednje intenzitete

- **ANAEROBNA FUNKCIONALNA SPOSOBNOST**

- sposobnost organizma, da max izkoristi neaerobne vire energije za kratkotrajno delovanje mišic, pomeni brez prisotnosti kisika
- delno je gensko pogojena
- odvisna od količine neaerobnih spojin v organizmu in biokemični sposobnosti izkoriščanja teh spojin
- anaerobna sposobnost se pojavlja takrat, ko je mišično delo takšne intenzitete, da ni mogoče zagotoviti dovolj energije iz aerobnih procesov
- na razvoj lahko vplivamo z visoko intenzivnostjo vadbe

## **Kognitivne sposobnosti**

- Intelektualne (mentalne) sposobnosti – iznajdljivost v novonastalih situacijah
- Nanašajo se na zbiranje, obdelavo, memoriranje in interpretiranje informacij
- So zelo gensko pogojene
- V manjši meri lahko vplivamo na nekatere kognitivne sposobnosti
- Vpliv kinezioloških aktivnosti na zdravje

# Kako kineziološke aktivnosti vplivajo na zdravje

- Pozitivni vpliv na organske sisteme
- Zdravljenje določenih bolezni
- Rehabilitacija z gibanjem po poškodbah ali boleznih
- Povečanje mišične mase in vzdržljivosti
- Redukcija maščobnega tkiva
  
- **VPLIV NA SRCE IN KRI**
  - srce se poveča, fiziološko hipertrofira
  - zniža se srčni utrip v mirovanju, srce je bolj učinkovito
  - zniža se sistolični tlak v mirovanju
  - srce je "močnejše"
  - zmanjša se količina trigliceridov in holesterola v krvi
- **VPLIV NA DIHALNI SISTEM**
  - hipertrofija dihalnih mišic
  - poveča se prsni koš
  - poveča se površina pljučnih alveol
  - poveča se vitalna kapaciteta pljuč
  - poveča se max sprejem kisika
- **VPLIV NA ENDOKRINI SISTEM**
  - poveča se produkcija kortikoidov
  - regulira se izločanje insulina
  - poveča se produkcija kalcitonina (hormon ščitnice) in zmanjšuje koncentracija kalcija (upočasni se sklerotične spremembe)
- **KONTRAINDIKACIJE ZA KINEZIOLOŠKE AKTIVNOSTI**
  - akutna febrilna stanja
  - virusne bolezni jeter
  - srčna obolenja in anomalije
  - akutne poškodbe lokomotornega sistema

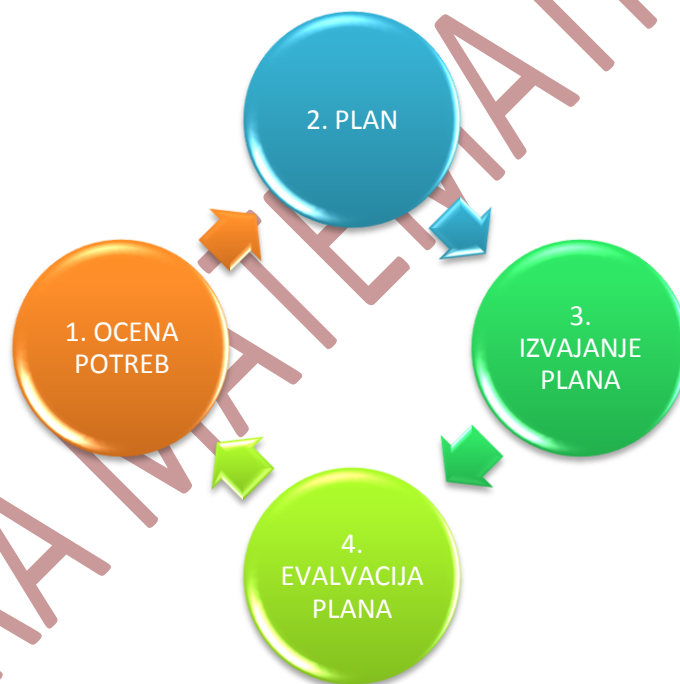
## Terapevtska vadba

- Cilj katerekoli TV je doseči brezbolečinski gib in funkcijo

- Za izvajanje učinkovite TV terapije mora poznati učinke vadbe na:
  - mišično-skeletni,
  - nevro-muskularni,
  - kardiovaskularni in
  - respiratorni sistem

## Ocenjevanje pacientovega stanja in program terapije

- Kvalitetna oskrba pacienta temelji na učinkovitih odločitvah terapevta zasnovanih na simptomih, znakih in omejitvah, ki jih terapevt identificira pri evalvaciji ali re-evalvaciji



### ➤ A: OCENA POTREB

#### ▪ ocena potreb zahteva objektivne meritve ali ocene:

- oslabeitev (katerakoli izguba ali nenormalnost v fiziološki ali anatomski strukturi ali funkciji)
- funkcionalna omejitev (je omejitev zaradi oslabeitve, ki še ne onemogoča normalno funkcijo)
- disability (nezmožnosti) pri opravljanju dnevnih aktivnosti
- handicap (ovira, zapreka) oseba je limitirana v delovnem in socialnem okolju

#### I. SUBJEKTIVNE INFORMACIJE: postavlja vprašanja, tako da bo pacient:

- opisal simptome ali mehanizem poškodbe
- opisal kako zaznava simptome (lokacija, tip in narava bolečine, ...)
- kako se spreminjajo simptomi čez dan ob dnevnih aktivnostih
- opisal zgodovino simptomov, ali je že bil zdravljen in kakšni rezultati so bili doseženi
- opisal prejšnje bolezni ali operacije
- opisal splošno zdravstveno stanje, prejšnja zdravljenja, zdravila ki jih jemlje, alergije, ...

## II. OBJEKTIVNE INFORMACIJE

- **inspekcija** (opazujemo: držo, krivine hrbtenice, opekline, atrofije, hipertrofije, asimetrije, kožo, brazgotine, sedenje, vstajanje, gibanje, testiramo koordinacijo in ravnotežje)
- **provokacijski testi**
  - testiranje aktivnega obsega giba do simptomov (ker so v ta gib vključeni in kontraktilni in nekontraktilni elementi ne moremo sklepat kje je problem, samo ugotovimo limit giba)
  - testiranje pasivnega obsega istega giba, ki ga je pacient izvedel aktivno (gib izvedemo do meje gibljivosti in na koncu testiramo končni občutek)
    - izmerimo pasivni obseg giba in ga primerjemo z aktivnim
    - opišemo končni občutek (trdi, mehki, čvrsti, ...)
    - določimo stabilnost sklepa (3 stabilen, 1 in 2 hipomobilen, 4, 5 in 6 hiper mobilni)
    - opišemo če imamo bolečinski lok
- **testiranje integritete sklepa** (iščemo kaj povzroča bolečino oz. kaj jo sprosti)
  - distrakcija
  - aproksimacija (kompresija)
  - drsenje
- **testi proti uporju (izometrične kontrakcije)**
  - močno boleča kontrakcija- lezija mišice
  - slaba kontrakcija brez bolečine- nevrolško ali velika poškodba mišice
  - slaba in boleča kontrakcija- resno??? aktivna lezija, fraktura, vnetje
- **palpacija**
  - koža in subkutis (temperatura, edem)
  - mišice, kite, origo, insretio, ligamenti
- **nevrolški testi**
- **specialni testi**

### III. OCENJEVANJE

- identifikacija fizioterapevtske diagnoze
- identifikacija funkcionalnih omejitev in nezmožnosti
- identifikacija hendikepa

### ➤ B: PLAN

#### I. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA ODLOČITEV:

- oslabitve, funkcionalne omejitve in nezmožnosti
- psihološki status pacienta (odgovornost, motivacija, osebnost, sposobnost razumevanja in učenja)

#### II. DOLGOROČNI CILJI (MERLJIVI CILJI REHABILITACIJSKEGA PROCESA)

#### III. KRATKOROČNI CILJI (IZBOLJŠAVE ROM, PROKSIMALNE STABILNOSTI, VZDRŽLJIVOSTI, RAVNOTEŽJA, ...)

### ➤ C: IZVAJANJE PLANA

- uporaba potrjenih in učinkovitih tehnik in metod za doseganje zastavljenih ciljev
- vključevanje pacienta v proces kinezioterapije, edukacija pacienta, izvajanje kinetoterapije, programi vadbe doma,...

### ➤ D: EVALVACIJA

- občasna evalvacija učinkovitosti metod in tehnik in po potrebi njihova modifikacija ali modifikacija plana kinezioterapije.

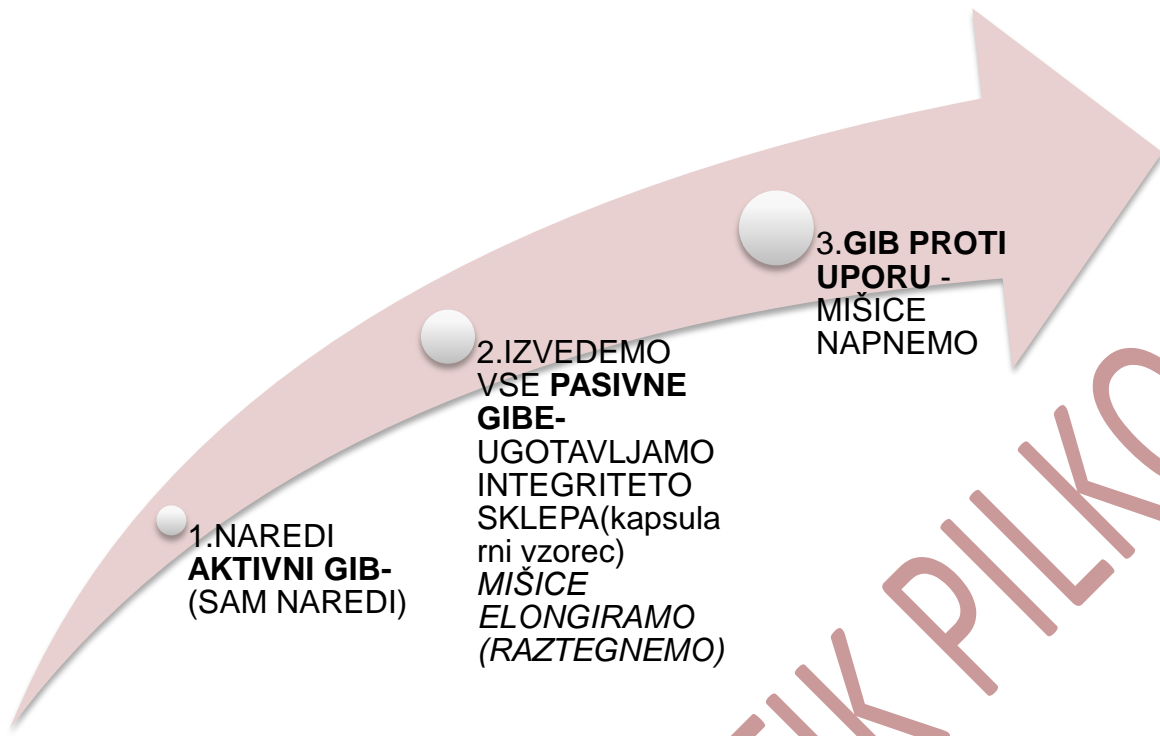
### ➤ CILJI TERAPEVTSKE VADBE

- Cilji so preprečevanje disfunkcije, kot tudi razvoj, izboljšanje, obnovo ali vzdrževanje:
  - Moči
  - Vzdržljivosti
  - Gibljivosti in prilagodljivosti
  - Stabilnosti
  - Relaksiranosti
  - Koordinacije, ravnotežja in funkcionalnih spretnosti

## Obseg giba

- Gib je posledica delovanja mišice ali zunanje sile.
- Popolni možen gib imenujemo **OBSEG GIBA**.
- V gibanje so vključene mišice, sklepi, sklepna ovojnica, ligamenti, fascije, žile in živci.
- Obseg giba je najlažje opisati, kot obseg giba sklepa (fleksija, ekstenzija, addukcija,...) in obseg giba mišice (funkcionalna ekscurzija mišice).
- Funkcionalna ekscurzija je razdalja za katero se je mišica sposobna skrajšati po maksimalni iztegnitvi.





## Vaje

### ➤ **AKTIVNE:**

- gib znotraj neomejnega obsega giba segmenta, katerega izvajamo s pomočjo aktivne kontrakcije mišic, ki potekajo čez ta sklep v katerem se gib dogaja.

### ➤ **AKTIVNO ASISTIRANE:**

- so oblika aktivnih vaj, pri katerih je asistenca zagotovljena z zunanjo silo, ročno ali mehansko, ker mišica agonist giba potrebuje asistenco za kompleten gib.

### ➤ **INDIKACIJE IN CILJI VAJ**

#### ▪ **Aktivne in aktivno asistirane vaje:**

- ko pacient ima slabo muskulaturo aktivno asistirane vaje uporabljamo za zagotavljanje asistence mišicam (previdno kontroliran način), da one lahko delujejo na maksimalnem ravni in progresivno postajajo bolj vzdržljive.
- ko je pacient vključen v aerobni kondicijski program, aktivne ali aktivno asistirane vaje se lahko uporabljajo za izboljšanje kardiovaskularnega in respiratornega sistema.
- ko pacient zmore aktivno kontrahirati mišico in gibati segment z ali brez asistence in pri tem ni kontraindikacij, aktivne vaje so uporabne za:
  - doseganje enakih ciljev kot pasivne z dodatkom koristi od mišične kontrakcije
  - povečevanje elastičnosti in kontraktilnosti sodelujočih mišic
  - zagotavljanje stimulusa za kosti in sklepe
  - izboljšanje cirkulacije in prevencijo nastanka tromba
  - izboljševanje koordinacije in motoričnih spretnosti

## ➤ LIMITI

- Limit aktivnih vaj:
  - pri močnih mišicah ne bodo vzdrževale in izboljšale zmogljivost

## ➤ KONTRAINDIKACIJE

- Pasivne in aktivne vaje: ko je gibanje moteče za proces zdravljenja, takoj po poškodbi, zlomu ali operaciji.
- UPOŠTEVATI NAVODILA ZDRAVNIKA!!!

## ➤ POSTOPKI UPORABE VAJ

- ✓ aktivno asistiranih vaj za doseganje ciljev temeljijo na evalvaciji pacientovega stanja, ki določa uporabo pasivnih, aktivnih ali
- ✓ udoben položaj pacienta ki omogoča popoln obseg giba.
- ✓ položaj terapevta
- ✓ kontrola giba, prijem neposredno ob sklepu, če je sklep boleč modificirati prijem.
- ✓ upoštevati meje gibljivosti
- ✓ gibati segment v obsegu brez bolečine
- ✓ izvajati gib gladko in ritmično, 5 do 10 ponovitev
  - če plan terapije vključuje **aktivne ali aktivno asistirane vaje**:
    - pasivna demonstracija giba.
    - asistenco nudimo samo v primeru potrebe na začetku ali na koncu giba.
    - gib se izvaja znotraj obsega ki je na voljo.
  - opazovanja pacienta med in po vajah. zabeležiti spremembe vitalnih znakov, spremembe toplote in barve segmenta, spremembe obsega giba, bolečine ali kvalitete giba.
  - dokumentirati opažene in izmerjeni reakcije na terapijo.
  - modificirati ali nadaljevati terapijo.

## **Vaje proti upor**

- če na mišico, ki je v kontrakciji, uporabimo upor, mišica se bo prilagodila in s časom postajala močnejša (hipertofija).

- *kako z vajami izboljšuje trdnost (žilavost) mišic, kardiovaskilarni sistem se na to odziva tako, da pomaga pri izboljševanju vzdržljivosti in moči.*
- *na slabost mišice vplivajo bolezni, neaktivnost, imobilizacija*
- *terapevtske vaje proti upor, kot del programa vadbe so prisotne vedno, ko imamo za cilj izboljševanje moči, vzdržljivosti, žilavosti in splošno fizično funkcijo*
- *pri izdelavi plana (programa) upoštevati raven kondicije pacienta, tip poškodbe, ali bolezni, stopnjo zdravljenja in želene funkcionalne rezultate*

#### ➤ **DEFINICIJA VAJ PROTI UPORU :**

- vaje proti upor, so katera koli oblika aktivnih vaj pri kateri se z dinamično ali statično kontrakcijo upiramo zunanji sili. zunanja sila je lahko manualna ali mehanična.
- vaje proti upor, : **manualni upor**
  - ✓ upor izvaja in limitira terapevt, upor se ne more kvantitativno izmeriti, primerno v zgodnji fazi rehabilitacije, ko so mišice slabe, uporabne v primeru potrebe kontrole obsega giba v sklepu.
- vaje proti upor, : **mehanična oblika (naprave)**
  - ✓ upor izvaja naprava, upor lahko objektivno in kvantitativno izmerimo, večinoma uporabne, ko terapevt ne zmore izvajati tako veliki upor kot je potreben.

#### ➤ **CILJI IN INDIKACIJE ZA VAJE PROTI UPORU**

splošni namen vaj proti upor, je izboljšanje funkcije, specifični cilji so:

- **povečanje žilavosti (trdnosti)**
  - je efekt sile skrčene mišice in je direktno povezana s količino napetosti, ki jo proizvede skrčena mišica
  - mišice naj bodo obremenjen z uporom toliko, da se razvije naraščajoča stopnja napetosti mišic (hipertofija)
  - trening žilavosti je definiran kot vadba mišice ali skupine mišic v obliki dvigovanja, spuščanja ali kontrole težkih bremen z malim številom ponovitev
- **povečanje mišične vzdržljivosti**
  - vzdržljivost je zmožnost izvedbe ponavljajočih vaj nizke intenzitete v daljšem časovnem obdobju
  - izboljšuje s z vajami proti manjšemu upor, z veliko ponavljanj
  - dokazano je da pri vajah za povečanje žilavosti pride tudi do povečanja vzdržljivosti
  - v določenih kliničnih primerih je bolj ustrezno v program (plan) vaj proti upor, vključiti vaje za vzdržljivost kot vaje za žilavost (trdnost), ker manj iritirajo sklepe in so bolj "udobne" za izvajanje
  - z vajami nizke intenzitete vplivamo tudi na splošno vzdržljivost pacienta
- **povečanje moči**
  - moč je merljiva mišična izvedba, definirana kot delo v enoti časa (sila x razdalja/čas)

- moč pri vaj visoke intenzitete, ki je opravljena v kratkem času- *anaerobna moč*
- nizka intenziteta in v daljši čas-*aerobna moč*
- ✓ to razlikovanje je zaradi:
  - **vlakna tipa i** (tonična, počasi se krčijo): mišična vlakna ustvarjajo nizek nivo mišične napetosti vendar ga lahko vzdržujejo dlje časa, imajo aerobni metabolizem in počasi utrujajo.
  - **vlakna tipa ii** (fazična, hitro se krčijo): vlakna ustvarijo visoko napetost vendar v kratkem času, imajo anaerobni metabolizem in se hitro utrujajo
- ✓ mišice so zgrajene od obeh tipov vlaken
- ✓ ene imajo več fazičnih ene več toničnih vlaken
- ✓ to je razlog diferenciacije in specializacije mišic
- ✓ v posturalnih mišicah je več vlaken tipa i, ker morajo vzdrževati pokončno držo ali stabilizirati telo
- ✓ več vlaken tipa ii je v mišicah ki dvigujejo, potiskajo ali morajo potegniti težko breme

#### ➤ VARNOSTI UKREPI

- **kardiovaskularni varnostni ukrep** → valsalva manever
- **utrujenost**
  - utrujenost lokalnih mišic
  - splošna utrujenost
    - zniža se nivo glukoze v krvi
    - znižanje gliogena v mišicah in jetrih
    - izčrpavanje kalija, posebej pri starejših
  - utrujenost pri določenih obolenjih
    - nevromuskularne in kardiopulmonalne (multipla skleroza, bolezni srca, periferne vaskularna disfunkcija, pulmonalne bolezni)

#### ● *terapevt mora biti pazljiv glede vzorcev utrujenosti*

- **počitek po vajah**
  - v program vadbe je nujno vključiti počitek, par minut (3 do 4 min ali več)
  - predoziranje (overwork)
  - substitucijski gibi (trik gibi)
  - osteoporoza

#### ➤ KONTRAINDIKACIJE

- vnetja
- bolečina

#### ➤ TIPI VAJ PROTI UPORU

- Upor je lahko apliciran na dinamično ali statično kontrakcijo mišice.
- **Koncentrična kontrakcija**
- **Ekscentrična kontrakcija**
- **Izometrična kontrakcija**
- **Izokinetična kontrakcija**

- Pri vseh tipih je cilj izboljšanje funkcionalna izvedbe in zmogljivosti preko izboljševanja žilavosti, vzdržljivosti in moči mišic.

## Specifičnost vadbe

- Specifičnost vadbe je specifična za vsako posamezno metodo in tehniko
- Odvisna je od bolezni ali poškodbe ter od zastavljenih ciljev
- Vadba ki je vključena v program naj v največji možni meri posnema želeno funkcijo

## **Konstantni ali spremenljivi upor**

- Tradicionalno se uporablja fiksna obremenitev (uteži)
- S potekom giba pri fiksni obremenitvi s spreminja dolžina ročice in s tem tudi obremenitev mišice
- Pri spreminjajočem upor se mišica ves čas (med potekom giba) mora adaptirati na novo obremenitev
- Če upor izvaja terapevt lahko ustrezno prilagaja svoj upor glede na sposobnost mišic vzdolž poteka giba

## **Koncentrična ali ekscentrična kontrakcija**

- Večina programov vključuje in ekscentrične in koncentrična kontrakcije
- Max koncentrična kontrakcija proizvaja manj moči od ekscentrične
- Učinkovitost koncentrične je nižja od ekscentrične kontrakcije, ker pri koncentrični pride do angažiranja večjega števila motoričnih enot za kontrolo enake obremenitve kot pri ekscentrični
- Do 3 x več moči se razvije pri ekscentrični kontrakciji kot pri koncentrični
- Hitrost izvajanja koncentrične in ekscentrične kontrakcije direktno deluje na nevro-muskularno enoto. Pri povečanju hitrosti izvedbe koncentrična moč kontrakcije se zmanjšuje, ekscentrična moč kontrakcije se nekoliko poveča

## **Odprta in zaprta kinematična veriga**

### ➤ ODPRTA

- distalni segment se prosto giblje v prostoru
- tradicionalno se večina vaj proti upor izvaja v odprti kinematični verigi
- vaje v odprti kinematični verigi se lahko izvajajo v dinamični ali statični obliki
- vendar samo vaje v odprti kinematični verigi niso dovolj za pripravo pacienta na obremenitve kot so hoja, hoja po stopnicah, poskoki
- lahko so ekscentrične, koncentrična ali izometrične

### ➤ ZAPRTA

- gibanje se izvaja z fiksnim distalnim segmentom
- lahko so ekscentrične, koncentrična ali izometrične
- vaje v zaprti kinematični verigi ob tem da obremenjujejo mišice, obremenjujejo še kosti, sklepe, nekontraktilna mehka tkiva, kot so ligamenti, kite, sklepno ovojnico
- stimulirajo mehanoreceptorje okrog sklepa bolj kot vaje v odprti kinematični verigi
- stimulirajo mišične ko-kontrakcije ter stabilnost sklepov
- izboljšujejo koordinacijo, ravnotežje in funkcionalne spretnosti

- v program jih je potrebno vključiti takoj, ko je dovoljeno obremenjevanje z lastno težo.

## Izometrične vaje

- Izometrične vaje so statična oblika vaj, ki vključujem mišično kontrakcijo brez spremembe v dolžini mišice oziroma brez vidnega giba v sklepu
- Različne oblike izometričnih vaj so uporabne za ohranjanje mišičnega tonusa, spodbujanje relaksacije, izometrične vaje proti upor in stabilizacijske vaje.
- Izometrične vaje za spodbujanje relaksacije (PIR) in preprečevanje atrofije med imobilizacijo
- **IZOMETRIČNE VAJE PROTI UPORU**
  - za izboljševanje trdnosti (žilavosti) mišic ko je gibanje v sklepu boleče
  - uporabljamo upor cca 60% do 80% mišične zmogljivosti
  - trdnost mišice se povečuje samo v položaju v katerem obremenjujemo mišico, za izboljšanje trdnosti v celotnem poteku giba moramo statično obremenjevati mišico v različnih položajih sklepa

## Stabilizacijske vaje

- Stabilnost sklepa ali posture lahko razvijamo z izometričnimi vajami.
- Stabilnost je dosežena preko aktivacije ko-kontrakcije.
- Stabilizacijske vaje običajno izvajamo ob obremenitvi z lastno težo v zaprti kinematični verigi.

## Principi aerobne vadbe

- **FITNESS**
  - fitness je splošni naziv, ki ga uporabljamo za opis sposobnost izvedbe fizičnega dela.
  - izvajanje fitnesa zahteva kardiorespiratorne funkcije, mišično trdnost in vzdržljivost in muskuloskeltno fleksibilnost.
- **PORABA KISIKA**
- **VZDRŽLJIVOST**
  - je sposobnost izvajanja dela v daljšem časovnem obdobju in sposobnost upiranja utrujenosti.
  - vključuje :
    - **mišična vzdržljivost:** sposobnost ponavljanja gibov z eno mišično skupino v daljšem časovnem obdobju
    - **kardiovaskularna vzdržljivost:** sposobnost oskrbe mišic med dolgotrajno aktivnostjo
- **AEROBNA VADBA**
  - vadba vključuje vaje primerne intenzitete, trajanja in frekvence
  - vadba povzroči mišično in kardiovaskularno adaptacijo
  - vadba vključuje specifičnosti glede na zastavljene cilje
- **INTENZITETA**
  - upoštevamo starost, navade, splošno kondicijo,...
  - opazujemo spremembe
- **TRAJANJE**

- odvisno od pacientovega subjektivnega stanja in upoštevajo splošne in specifične značilnosti bolezni ali poškodbe
- optimalno 20 do 30 minut

## Program (plan) vadbe

- ogrevanje
- čas aerobne vadbe
- ohlajevanje

## Raztezanje (stretching)

- Stretching je beseda angleškega izvora in pomeni **raztezanje, natezanje, napenjanje**.
- Nekatere novejša raziskave so pokazale, da je ta **metoda učinkovitejša od dinamične (balistične) metode razvoja gibljivosti**.
- **GIBLJIVOST**
  - ena od lastnosti lokomotorne sistema je gibljivost. Le ta je poleg mišične moči, vzdržljivosti, hitrosti in koordinacije pomemben dejavnik telesne pripravljenosti posameznika.
- **NEVROFIZIOLOGIJA RAZTEZANJA**
  - *raztezanje mišic se začne s sarkomero. ko se sarkomera raztegne se področje prekrivanja aktina in miozina zmanjšuje in to rezultira z elongacijo mišice.*
  - *ko se mišična vlakna raztegnejo do max dolžine vezivno tkivo prevzame nadaljnji razteg mišice.*
  - *analogno kontrakciji, tudi pri raztezanju se določena vlakna raztegnejo ena pa ostanejo ne raztegljiva.*
  - *dolžina mišice pri raztegu je odvisna od števila raztegnjenih vlake: več jih je raztegnjenih daljša je mišica.*

## Proprioceptorji

- Živčni zaključki (zadnji deli živca), ki pošiljajo vse informacije iz mišično – kostnega sistema do CŽS se imenujejo proprioceptorji.
- Proprioceptorji (imenujejo se še mehanoreceptorji) so vir vseh propriocepcij: percepcija o položaju telesa in o gibih lastnega telesa.
- Oni zaznajo vsako spremembo gibanja (gib, položaj) telesa in spremembe napetosti ali sil znotraj telesa.
- Nahajajo se na vseh živčanih zaključkih v sklepih, mišicah in kitah.
- Proprioceptorji odgovorni za raztezanje so v kitah in mišičnih vlaknih.

## Refleks raztezanja (miotatični refleks, stretch refleks)

- Pri raztezanju mišice mišično vreteno beleži spremembo dolžine mišice in pošilja informacijo o spremembi do hrbtenjače in CŽS.
- To vključuje refleks raztezanja, ki povzroči kontrakcijo mišice oz, poskuša preprečiti razteg mišice.
- Čim hitrejša je sprememba dolžine mišice, toliko ja močnejša refleksna kontrakcija.
- **KOMPONENTE REFLEKSA RAZTEZANJA**
  - refleks raztezanja ima statično in dinamično komponento.
    - **statična komponenta refleksa raztezanja** je prisotna ves čas raztezanja mišice
    - **dinamična komponenta** (ki je lahko zelo močna) traja zelo kratek čas in predstavlja reakcijo na začetno nenadno spremembo dolžine mišice.

## Ireverzibilni miotatični refleks

- Pri kontrakciji mišice ustvarja se napetost na prehodu mišice v kito – tam je nameščen Golgijev kitni organ.
- Ta proprioceptor zaznava spremembe v napetosti in hitrost spremembe napetosti kite in pošilja informacije o tem v hrbtenjačo.
- Ko je napetost večja od določenega praga se vključuje ireverzibilni miotatični refleks, ki sprošča mišico, inhibira mišično kontrakcijo
- Osnovna funkcija Golgijevega kitnega organa ja zaščita mišic, kit in ligamentov od poškodb.
- Drugi razlog zakaj je potrebo zadrževati mišico v raztegnjenem položaju je provokacija reakcija na podaljševanje mišice. Lažje je raztezati mišico, ki se ne poskuša skrčiti (kontrahirati)

## Cilji raztezanja mišic

- *priprava mišic na obremenitve*
- *sproščanje telesa po naporu*
- *razvoj fleksibilnosti*
- *prevencija poškodb*

## Tipi raztezanja

### DINAMIČNO RAZTEZANJE

- dinamično raztezanje predstavlja premikanje delov telesa in postopno povečevanje obsega giba, hitrosti giba ali oboje.
- dinamično raztezanje je sestavljeno od kontroliranih zamahov z deli telesa, ki ne presegajo normalen obseg giba v posameznih sklepih (o je razlika med dinamičnim in balističnim raztezanjem).
- torej, ne vključujejo hitre in močne gibe.
- ta način raztezanja se izvaja do občutka utrujenosti (812 pon).
- izvaja se do max obsega giba v sklepu. ne preko meja obsega giba!!!



### ➤ **BALISTIČNO RAZTEZANJE**

- to je metoda koriščenja hitrih sunkovitih gibov telesa ali ekstremitet tudi čez mejo obsega giba.
- prisoten je riziko poškodbe mišice ali vezivnega tkiva, zaradi sunkovitih gibov.
- ta metoda ne dovoljuje mišici adaptacijo na podaljšanje.
- hitro sunkovito razrezanje mišic vključuje refleks, ki kontrahira mišico in ustvarja napetost v njej.
- to posledično onemogoča optimalno podaljševanje, ki je možno samo, ko je mišica sproščena.

### ➤ **STATIČNO RAZTEZANJE**

- statično raztezanje vključuje raztezanje mišice (ali skupine mišic) do končne točke in ohranjanje raztega brez pripomočkov ali partnerja.
- razlika med pasivnim in statičnim raztezanjem: pri pasivnem je celo telo sproščeno, pri statičnem pa so določeni deli telesa napeti

### ➤ **AKTIVNO RAZTEZANJE**

- pri aktivnem raztezanju se razteg mišice in ohranjanje raztega izvaja izključno s pomočjo agonistov (ko raztezamo antagoniste).
- napetost agonistov povzroča sproščanje zaradi recipročne inhibicije.
- ta metoda razvija aktivno fleksibilnost in krepi agoniste.
- **vrsta aktivnega raztezanja**
  - **contract – relax**: po izometrični kontrakciji mišice (20 sec.), jo sprostimo (3 sec.) in nato pasivno raztegnemo – 3 ponovitve
  - **recipročna inhibicija**: izometrična kontrakcija antagonistov (20 sec.), kratek počitek in nato razteg agonistov
  - **contract – relax – contract**: po izometrični kontrakciji mišice (20 sec.), jo sprostimo (3 sec.), kontrakcija antagonistov in nato pasivno raztegnemo
- **recipročna inhibicija**
  - pri kontrakciji agonistov določenega giba se po navadi zgodi inhibicija antagonistov.
  - to se imenuje recipročna inhibicija, ker so antagonisti pri kontrakciji agonistov inhibirani.
  - to ne valja generalno, ker so včasih istočasno napeti in agonisti in antagonisti.
  - kot je prej omenjeno lažje je raztezati sproščeno kot napeto mišico.
  - zaradi tega za lažje raztezanje lahko uporabimo recipročno inhibicijo.

### ➤ **PASIVNO RAZTEZANJE**

- to je metoda raztezanja pri kateri razteg in ohranjanje raztega dosežemo s pomočjo partnerja ali naprave.
- upoštevati refleks raztezanja in golgijev tetivni organ
- vrste:
  - ročno pasivno raztezanje
  - samoraztezanje

### ➤ **IZOMETRIČNO RAZTEZANJE**

- to je oblika statičnega raztezanja (ni giba), ki vključuje uporabo mišičnih skupin med izometrično aktivacijo mišice, ki jo raztezamo.

KLARA MATEMATIK PILKO