

VOIMAHARJOITTELU, SEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Ari Moilanen, AmVT 2002
Painonnostovalmentaja

VOIMAHARJOITTELU SUUNNITTELU

1. LAJIANALYYSIN TEKO
2. HARJOITUSKERRAN SUUNNITTELU
3. HARJOITUSJAKSON SUUNNITTELU
4. HARJOITUSTEN LÄPIVIENTIIN LIITTYVIÄ ASIOITA

1. LAJIANALYYSIN TEKO

- 1.1. Mitä lihasryhmiä lajissa käytetään?
- 1.2. Mitkä ovat lajissa tarvittavat pääasialliset energiantuottotavat?
- 1.3. Mitkä ovat lajissa tarvittavat lihastoimintatavat?
- 1.4. Mitkä ovat lajin pääasialliset vammautumiskohdat kehossa?

1.1. Mitä lihasryhmiä lajissa käytetään?

- tehtävä lajianalyysi josta käy ilmi lajissa käytettävät lihasryhmät ja nivelkulmat
- hyvä selvittää myös kilpailuliikkeiden aikana sattuvien tyypillisten vammojen analyysi
- videoiden hidastuksista voidaan arvioida kilpailuliikkeiden lajinomaisia näkökohtia ja se auttaa tekemään laadukasta analyysiä lajissa tarvittavista lihaksista, nivelkulmista, nopeuksista ja voimista
- yllämainittujen asioiden pohjalta tehdään päätökset käytettävistä voimaharjoitusliikkeistä
- **lajinomaisuus on pääperiaate voimaharjoittelussa ja perustuu käsitykseen, että harjoitusliikkeet ja käytettävät kuormat johtavat sopeutumiseen jonka vaikutuksesta lajinomainen suorituskyky paranee**
- lajinomaisuus tarkoittaa, että lihaksia täytyy harjoittaa samankaltaisesti miten niitä lajissakin käytetään koskien:
 - 1) niveliä joiden kautta liike tapahtuu
 - 2) liikkeen nivellaajuuksia
 - 3) vastuksen suuruutta koko liikkeen liikelaajuudella
 - 4) raajojen liikenopeutta koko liikkeen liikelaajuudella
 - 5) raajojen liikemalleja (konsentrinen = voittava, isometrinen = paikallaan pysyvä, eksentrinen = periksi antava)

- voimaharjoitteluun, koskien kaikkia lajeja, tulee sisällyttää kokovartaloliikkeitä (tempaus, työntö, kyykyt) jotka vahvistavat kaikkia kehon pääniveleitä niiden koko liikelaajuudelta
- **myös harjoitusliikkeitä, jotka ovat spesifisiä kilpailuliikkeisiin nähden, tulee sisällyttää harjoitusohjelmaan, että saataisiin maksimoitua voimaharjoittelun positiivinen vaikutus itse lajisuorituskykyyn**
- lajista tehtyjen biomekaanisten analyysien avulla valitaan harjoitusliikkeet jotka parhaiten vastaavat lajinomaisia vaatimuksia
- esimerkkinä amerikkalaisen tohtori E. Harmanin käytännön läheinen ohjeisto kuinka asiaa voi lähestyä:

☒ videoi kilpailusuoritus

☒ valitse harjoitusliike joka kuormittaa juuri sitä kohtaa joka on kriittinen itse kilpailusuoritustenkin onnistumisen kannalta

☒ selvitä kehon nivelet joiden kautta suurimmat lihasvoimat välittyvät. Intensiivinen rasitus ei välttämättä aiheuta liikettä. Huomattavaa isometristä voimaa vaaditaan pitämään kehon niveltä koukistumatta tai ojentumatta ulkoista kuormaa vastaan

☒ analysoi onko liike konsentrisen, isometrinen vai eksentrisen. Lihas lyhenee konsentrisessä supistuksessa, pysyy samanmittaisena isometrisessä supistuksessa ja pitenee eksentrisessä supistuksessa

☒ selvitä niiden nivelten kulmamuutosten suuruus joiden kautta suurimmat lihasvoimat välittyvät. Kulmamittarilla voidaan mitata nivelen molemmilla puolilla olevien kehon osien kulmien suuruus toisiinsa nähden. Tarkkaile kuinka nivelkulma muuttuu kilpailuliikkeen aikana ja merkitse se ylös

☒ määritä mihin kohtaan yksittäisen nivelen koko liikkeen liikelaajuuden alueella suurin vaikutus kohdistuu. Toisinaan videonauhalla näkyvät kasvojen irvistykset tai jännittyneet lihakset voivat auttaa määrittämään huippuvoimien kohdat. Kirjaa ylös huippuintensiteetin nivelkulma

☒ analysoi liikkeen nopeus liikkeen lähtövaiheessa, keskivaiheilla ja myöhäisessä vaiheessa. Videonauhalla aika pysäytyskuvien välillä sekunneissa on 1 jaettuna pysäytyskuvien nopeudella. Jos nauhan nopeus on 30 kuvaa per sekunti, kuvien välinen aika on $1/30$ eli 0.033 s. Liikkeen kulmamuutosnopeus on sama kuin asteiden muutos jaettuna kokonaisajalla. Jos raaja liikkuu 5 astetta kolmen kuvan aikana, niin liikenopeus on $5/(3 \times 0.033 \text{ s}) = 50 \text{ astetta / sekunti}$

☒ valitse harjoitusliikkeet jotka vastaavat raajan liikelaajuuksia ja kulmamuutosnopeuksia kilpailuliikkeissä. On varmistettava, että harjoitusliikkeet koostuvat kilpailuliikkeitä vastaavasti konsentrisista, isometrisistä ja eksentrisistä osioista

☒ harjoittelun kannalta on parasta jos harjoitusliike olisi raskain tehdä juuri niillä samoilla nivelkulmilla joissa kilpailuliikkeissäkin voimantuotto on suurin.

- lajinomaisella voimaharjoittelulla on korkeampi positiivinen vaikutus kilpailusuorituskykyyn, johtuen voimaharjoitteiden samanlaisesta vaikutuksesta hermo-lihasjärjestelmään, motoristen yksiköiden rekrytointiin, energialähteiden käyttöön ja biomekaanisiin tunnusmerkkeihin

- kilpailuliikkeiden harjoittelu ei yksin riitä aiheuttamaan tarpeellista ylikuormitustilaa joka saa aikaan tarpeellisia vaikutuksia hermo-lihasjärjestelmässä, joten voimaharjoittelua käytetään harjoitusprosessissa

- optimaalinen voimaharjoitusohjelma maksimoi positiivisen siirtovaikutuksen lajinomaiseen suorituskkykyyn

nivelet joiden kautta liike tapahtuu painonnostossa:

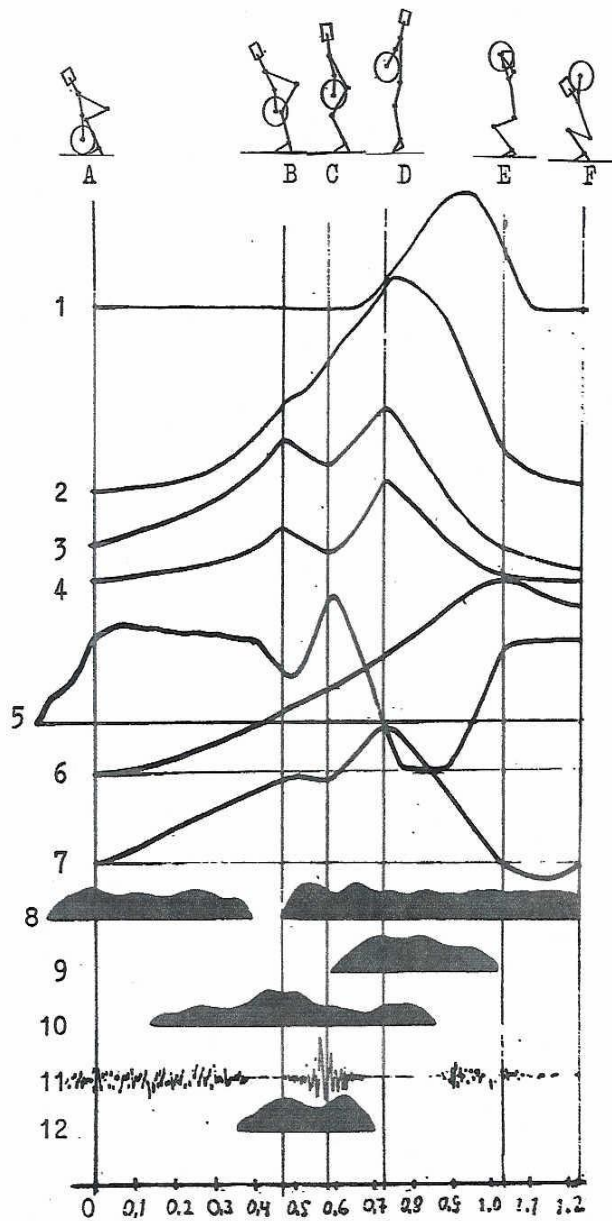
- painonnostossa nilkka-, polvi-, lonkka- ja olkanivelet ovat ne nivelet joiden kautta suurimmat kuormitukset tapahtuvat nostojen aikana. Näitä samoja niveliä on kuormitettava myös harjoituksissa → tempaukset, työnnöt, kyykyt.

1. nilkkanivel
2. polvinivel
3. lonkkanivel
4. olkanivel
5. kyynärnivel
6. rannenivel

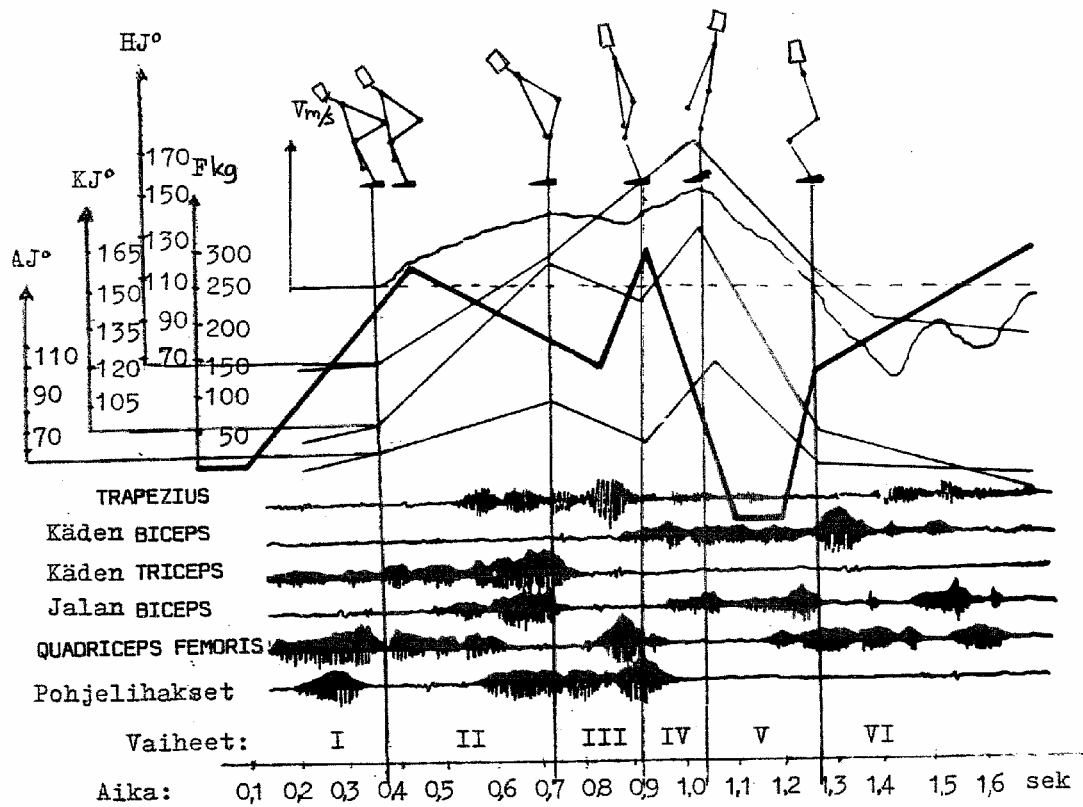
painonnostossa vaadittavat nivelten liikelaajuudet:

- painonnostossa nivelten liikelaajuudet etenkin nilkkanivelissä, polvinivelissä, lonkkanivelissä ja olkanivelissä ovat suuret

- harjoittelu on suoritettava pääasiassa samoilla nivelkulmilla ja nivelten liikelaajuuksilla kuin kilpailuissakin → tempaukset, työnnöt, kyykyt.



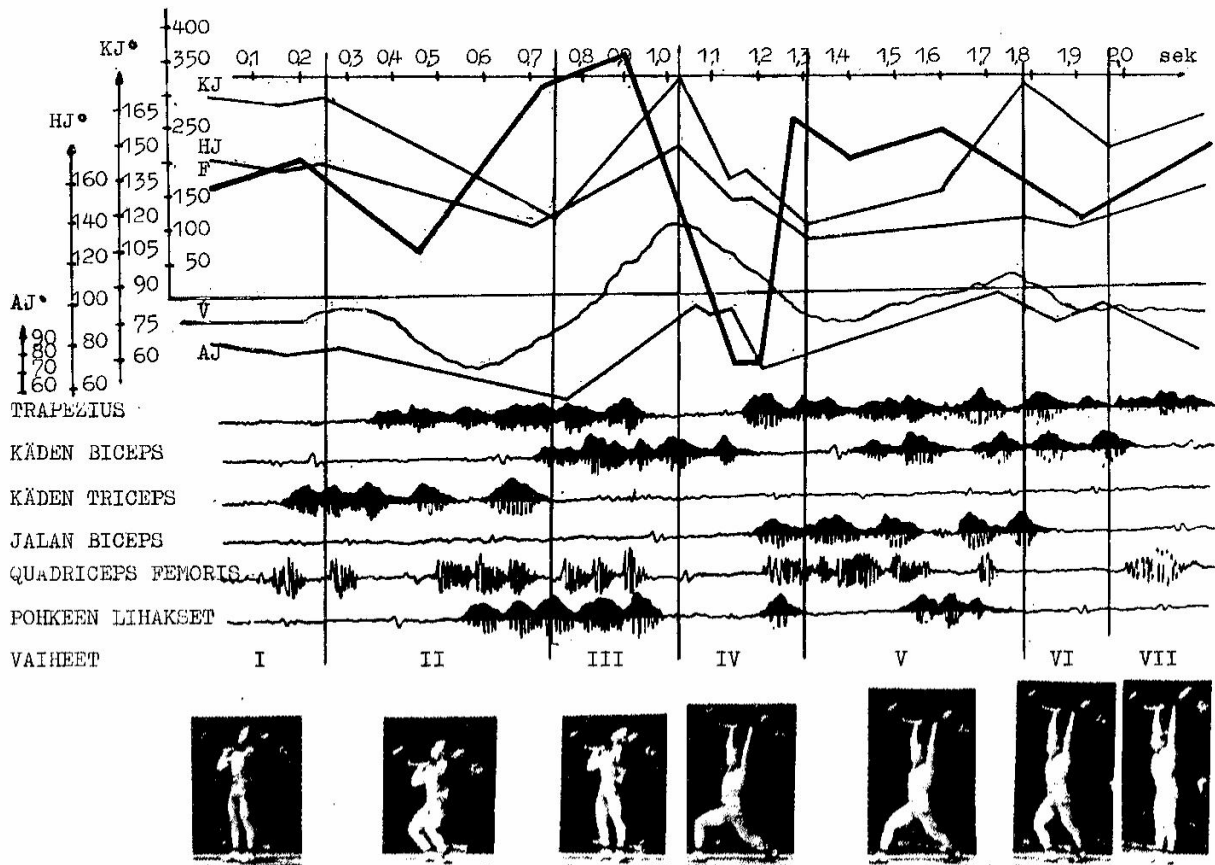
Kuva 1. Tempauksen biomekaaniset suureet ja lihasten aktiivisuus . A = tangon irtoamishetki lavasta, B = ensimmäinen polvinivelten maksimaalinen ojennus, C = polvien kaksoiskoukistus, D = loppuojennus, E = tangon saavuttama maksimikorkeus, F = tangon lukitseminen allemenovaiheessa. 1 = kynnärnivelen kulmamuutokset, 2 = lonkkanivelen kulmamuutokset, 3 = polvinivelen kulmamuutokset, 4 = nilkkanivelen kulmamuutokset, 5 = jalkojen vertikaaliset reaktiot, 6 = tangon saavuttama korkeus, 7 = tangon liikkeen nopeus, 8 = epäkäslihasten EMG - aktiivisuus, 9 = hauisten EMG, 10 = polven koukistajien EMG, 11 = nelipäisen reisilihaksen EMG, 12 = pohjelihasten EMG.



Kuva 22. Rinnallevedon biomekaaniset suureet ja lihasten sähköinen aktiivisuus

AJ = nilkkanivel
 KJ = polvinivel
 HJ = lonkkanivel
 F = voima
 V = nopeus

Kuva 2. Rinnalle veto. I-vaihe = valmistava vaihe ennen tangon irtoamista, II-vaihe = nosto polviin, III-vaihe = polvien kaksoiskoukistus, IV-vaihe = täysi ojentautuminen, V-vaihe = tueton vaihe, VI-vaihe = nostajan ja tangon vuorovaikutus tangon allemenovaiheessa. F = jalkojen reaktivoimien muutokset lavaa vasten, V = tangon nopeuden muutokset (m/s).



Kuva 23. Ylöstyönnön biomekaaniset suureet ja lihasten sähköinen aktiivisuus

Kuva 3. Ylöstyönnön biomekaaniset suureet ja lihasten sähköinen aktiivisuus. AJ = nilkkanivel, HJ = lonkkanivel, KJ = polvinivel. V = tangon nopeus, F = jalkojen reaktivoima lattiaan.

kehon ja raajojen liikenopeedet koko liikkeen aikana painonnostossa

- painonnostossa kehon ja raajojen liikenopeedet ovat räjähtävän nopeita. Harjoituksissa on harjoiteltava samoilla liikenopeuksilla → tempaus, työntö

Nostojen eri vaiheiden kestoajat painonnostossa

α Tempaus

- **maasta irrotus** suoritetaan "räjähtävästi" jalkalihasten voimalla (polven ojentajat) jolloin lattiaan kohdistuva paine on 140 – 160 % tangon painosta 0,20 – 0,25 sekunnin ajan
- **veto polviin** kestää noin 0,4 sekuntia tangon vauhdin kiihtyessä koko ajan ja tästä johtuen jalkojen lattiaan tuottaman voiman vähetessä aaltomaisesti
- **polvien kaksoiskoukistus** kestää vain 0,05 – 0,1 sekuntia jolloin polvet työntyvät eteenpäin tangon alle ja vartalo ojentuu lähes pystysuoraan asentoon. Tämä vaihe suoritetaan polvien koukistajalihasten avulla ja myös lonkan ojentajat toimivat vartalon ojentuessa lähes pystysuoraan asentoon

- **loppuojennus** suoritetaan räjähtävästi 0,14 – 0,25 sekunnissa pääosin polvien ojentajalihasten voimalla yhtä aikaa lonkan ojentajien kanssa. Lattiaan kohdistuu 160 – 180 % tangon painosta
- **allemeno** tapahtuu aktiivisesti hartialihasten, käsien koukistajien ja jalkojen koukistajien avulla erittäin nopeasti 0,2 sekunnissa
- **vastaanottovaiheessa** polven ojentajat jarruttavat kyykkyyntä menoa ja käsien ojentajat lukitsevat tangon suorille käsille
- **kyykystä ylösnousu** tapahtuu välittömästi noin 0,5 sekunnissa

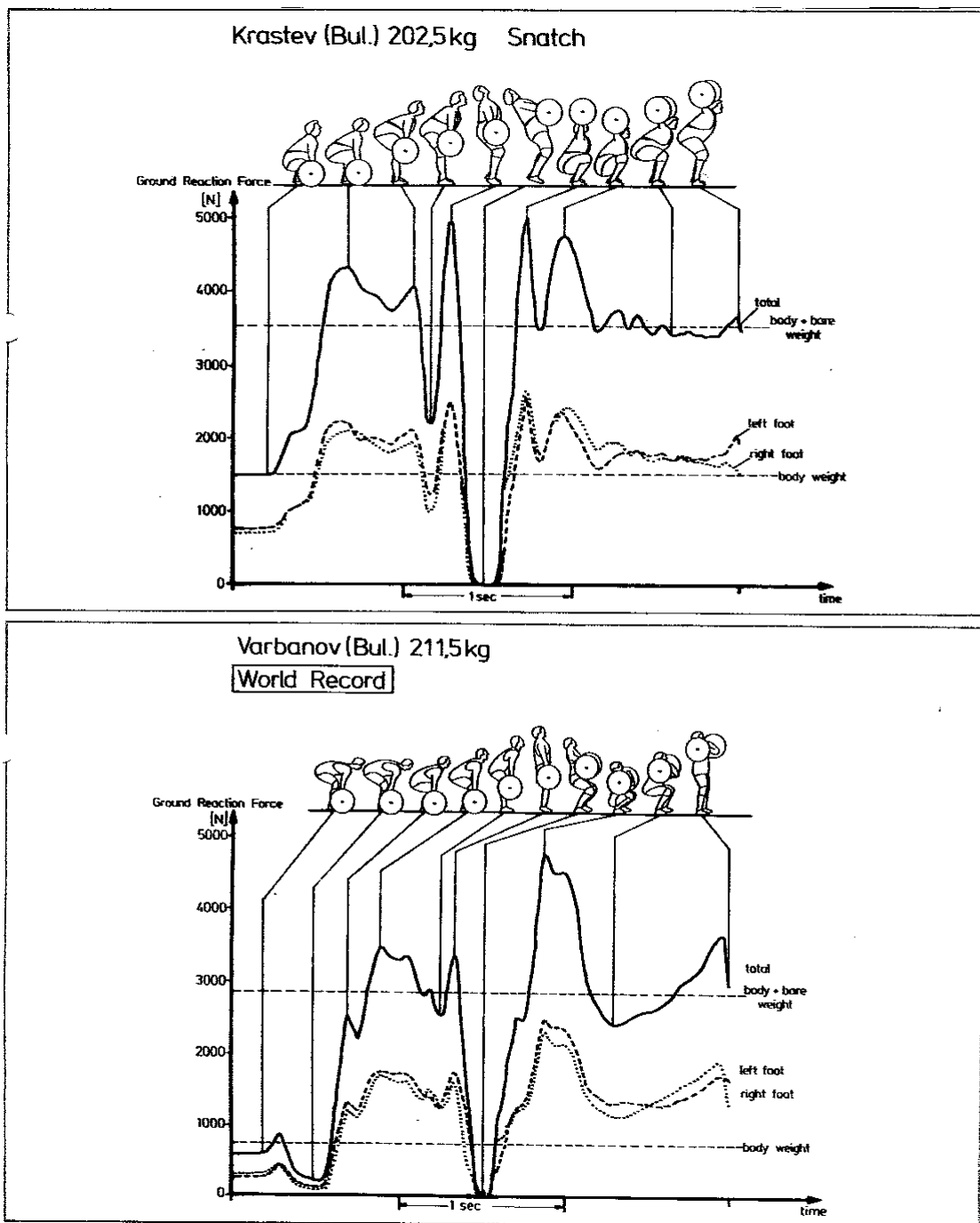
▣ Työntö

1. Rinnalleveto

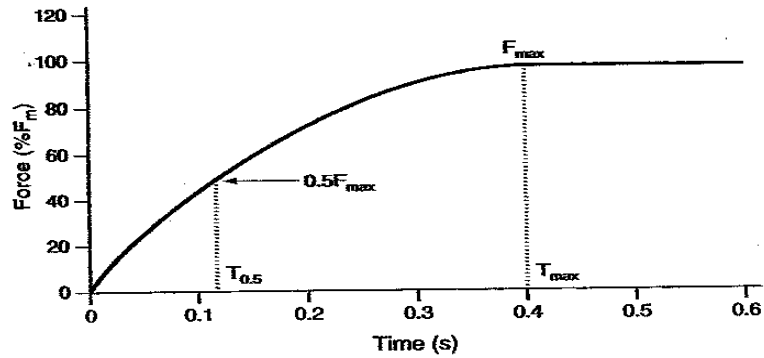
- **maasta irrotus** suoritetaan ”räjähtävästi” jalkalihasten voimalla (polven ojentajat) jolloin lattiaan kohdistuva paine on 140 – 160 % tangon painosta 0,2 – 0,25 sekunnin ajan
- **veto polviin** kestää noin 0,4 sekuntia tangon vauhdin kiihtyessä koko ajan ja tästä johtuen jalkojen lattiaan tuottaman voiman vähetessä aaltomaisesti
- **polvien kaksoiskoukistus** kestää vain 0,05 – 0,1 sekuntia jolloin polvet työntyvät eteenpäin tangon alle ja vartalo ojentuu lähes pystysuoraan asentoon. Tämä vaihe suoritetaan polvien koukistajalihasten avulla ja myös lonkan ojentajat toimivat vartalon ojentuessa lähes pystysuoraan asentoon
- **loppuojennus** suoritetaan räjähtävästi 0,14 – 0,25 sekunnissa pääosin polvien ojentajalihasten voimalla yhtä aikaa lonkan ojentajien kanssa. Lattiaan kohdistuu 160 – 180 % tangon painosta
- **allemeno** tapahtuu aktiivisesti hartialihasten, käsien koukistajien ja jalkojen koukistajien avulla erittäin nopeasti 0,2 sekunnissa
- **vastaanottovaiheessa** tanko kääntyy olkapäille ja polven ojentajat jarruttavat kyykkyyntä menoa
- **kyykystä ylösnousu** tapahtuu välittömästi noin 0,5-1 sekunnissa

2. Ylöstyöntö

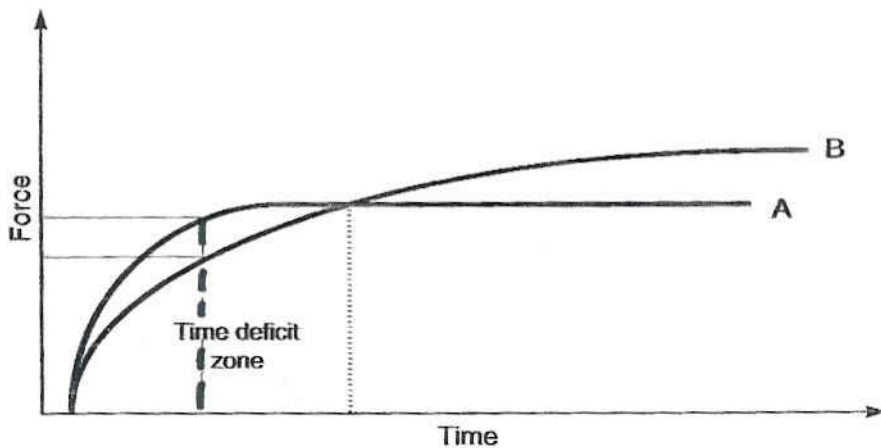
- **polvien koukistus** vauhdinhausassa suoritetaan noin 0,3 sekunnissa
- **pysähdysvaihe** vauhdinhausan alakuolokohdassa kestää noin 0,15 – 0,2 sekuntia
- **polvien ojennus** ylöstyöntövaiheessa suoritetaan 0,15 sekunnissa
- **allemeno** (saksiin) kestää 0,15 sekuntia



Kuva 4. Jalkojen reaktiivoimat lavaa vasten ja niiden tuottamiseen käytetty aika tempauksessa ja työnnössä kahdella eri nostajalla. Yläkuvassa Krastevin (+110 kg) tempauksen, 202,5 kg, aiheuttamat jalkojen reaktiivoimat ja niiden tuottamiseen kulunut aika. Alakuvassa Varbanovin (75 kg) työnnön, 211,5 kg, aiheuttamat jalkojen reaktiivoimat ja niiden tuottamiseen kulunut aika. Mittaukset tehty vuoden 1984 MM-kilpailuissa Ruotsissa.



Kuva 5. Lihaksen kehittämä maksimivoima ja siihen kulunut aika. T_{max} on aika joka kulunut maksimivoiman tuottamiseen. $T_{0.5}$ aika joka kulunut $\frac{1}{2} F_{max}$:sta tuottamiseen.



Kuva 6. Kahden urheilijan (A ja B) voima-aika historia. Kun aikaa rajallisesti käytössä (esim. painonnostossa tempaus) niin urheilija A on vahvempi kuin urheilija B. Jos aikaa reilusti käytössä (esim. voimanoston maastaveto) niin urheilija B on vahvempi kuin urheilija A.

kehon ja raajojen liiketavat painonnostossa:

- painonnostossa käytetään kehon ja raajojen lihaksissa kaikkia kolmea lihastyötapaa (konsentrisen, eksentrisen, isometrisen) nostojen eri vaiheiden aikana. Lihastyötavat muuttuvat silmänräpäyksellisesti ja vaativat hermostolta hyvää koordinaatiota. Myös harjoituksissa täytyy käyttää näitä lihastyötapoja → tempaukset, työnnöt, kyykyt

Lihasten työskentelytapa painonnostossa

maasta irrotusvaihe ja veto polviin

- nilkan ja polven ojentajat toimivat konsentrisesti
- lonkan ojentajat toimivat lievän eksentrisesti alussa ja sitten isometrisesti
- selkä, hartiat, kädet toimivat isometrisesti

polvien kaksoiskoukistusvaihe

- nilkan ojentajat ja polven ojentajat toimivat eksentrisesti
- lonkan ojentajat toimivat konsentrisesti
- selkä, hartiat, kädet toimivat isometrisesti

kakkospotkuvaihe

- nilkan, polven ja lonkan ojentajat toimivat konsentrisesti
- hartiat ja käden koukistajat toimivat loppuvaiheessa konsentrisesti

vastaanottovaihe tempauksessa

- polven ja lonkan koukistajat toimivat konsentrisesti
- nilkan ja polven ojentajat toimivat loppuvaiheessa eksentrisesti hidastaen kyykkyyntä menoa
- käden koukistajat toimivat alkuvaiheessa konsentrisesti mutta loppuvaiheessa käden ojentajat toimivat konsentrisesti ja koukistajat rentoutuvat

ylösnousuvaihe kyykystä tempauksessa

- nilkan ja polven ojentajat toimivat konsentrisesti
- lonkan ojentajat toimivat konsentrisesti
- selkä, hartiat ja käden ojentajat toimivat isometrisesti

vastaanottovaihe rinnallevedossa

- polven ja lonkan koukistajat toimivat konsentrisesti
- nilkan ja polven ojentajat toimivat loppuvaiheessa eksentrisesti hidastaen kyykkyyntä menoa
- käden koukistajat toimivat alkuvaiheessa konsentrisesti mutta kun tanko kääntynyt rinnalle niin käden ojentajat alkavat toimia isometrisesti pitääkseen tangon rinnalla

ylösnousuvaihe kyykystä rinnallevedossa

- nilkan ja polven ojentajat toimivat konsentrisesti
- lonkan ojentajat toimivat konsentrisesti
- selkä, hartiat ja käden ojentajat toimivat isometrisesti

ylöstyönnön vauhdinhaku

- nilkan ja polven ojentajat toimivat eksentrisesti
- lonkan koukistajat, selkä, hartiat, käden ojentajat toimivat isometrisesti

pysähdysvaihe

- kaikki nostoon osallistuvat lihakset toimivat hetken isometrisesti

ylöstyöntövaihe

- nilkan ja polven ojentajat toimivat konsentrisesti
- lonkan ojentajat toimivat konsentrisesti
- selkä toimii isometrisesti
- hartiat ja käden ojentajat toimivat konsentrisesti

- tempaus ja työntö suoritetaan pääasiassa **polven ojentajalihas**ten avulla. Myös **lonkan ojentajat** osallistuvat nostoon samoin kuin **nilkan ojentajat** (loppuojennusvaihe), **polven koukistajat** (polvien kaksoiskoukistus ja allemenno), **hartianseudun** lihakset (loppuojennus), **käsivarren koukistajat ja ojentajat** (loppuojennus/allemenno ja tangon pito suorilla käsillä). Myös **keskivartalon** lihakset toimivat aktiivisesti ja tukevat asentojen ylläpitoa noston eri vaiheissa (allemenno, tangon pito suorilla käsillä)
- noston eri vaiheissa käytetään **konsentrista/voittavaa, eksentristä/periaksi antavaa ja isometristä/paikalla pysyvää** lihastyötapaa
- **lihassupistukset** tapahtuvat **maksimaalisen räjähtävästi** ja nostojen aikana käytetään hyväksi **lihasten ja jänteiden elastisia komponentteja**

1.2. Mitä energiantuottotapaa lajissa käytetään?

- eri urheilulajeissa käytetään kaikkia kolmea energialähdettä (ATP-KP, anaerobinen glykolyysi, aerobinen glykolyysi) mutta niiden prosentuaalinen osuus vaihtelee suuresti urheilulajista riippuen
- harjoitettavilla energialähteillä on merkittävä vaikutus voimaharjoittelun suunnittelussa
- voimaharjoittelua käytetään parantamaan pääasiassa anaerobisia energialähteitä (ATP-KP ja anaerobinen glykolyysi) enemmän kuin aerobisia energialähteitä
- ***painonnostossa pääasiallinen energiantuottotapa on ATP- KP systeemi sillä maksimaalisten ja räjähtävien suoritusten kesto on 2-6 sekuntia ja suorituksia on yhteensä kuusi. Välissä on normaalisti vähintään 2 minuutin palautus ja liikkeiden (tempaus, työntö) välillä noin 30 minuutin palautus.***

a) ATP	1 - 2 s	palautuminen	1 – 3 min
b) KP	3 -10 s	palautuminen	3 – 5 min
c) ANAEROBINEN	30 - 60 s	palautuminen	15 – 60 min
d) AEROBINEN	1 – 2 h	palautuminen	1 – 3 vrk

1.3. Mitä lihastyötatapoja lajissa käytetään

- päätökset koskien isometrisen, dynaamisen konsentrisen, dynaamisen eksentrisen ja isokineettisen lihastyötapojen käyttöä harjoituksissa ovat tärkeitä seikkoja voimaharjoitusohjelman alustavassa suunnitteluvaiheessa
- ***biomekaanisia analyysejä käytetään hyväksi päätettäessä mitä lihasryhmiä ja mitä lihastoimintatapoja harjoitetaan***
- useimmissa voimaharjoitusohjelmissa harjoitetaan useampaa lihastyötapaa

Painonnostossa käytettävät lihastyötavat

- painonnostossa käytetään isometristä (keskivartalo, ylävartalo, kädet), dynaamista konsentrista (polven ojentajat, lonkan ojentajat,) sekä dynaamista eksentristä (allemenno, polven kaksoiskoukistus) lihastyötapaa

1.4. Mitkä ovat lajin pääasialliset vammautumiskohdat

- on tärkeää tuntea lajin pääasialliset loukkaantumisalueet kehossa ja myös urheilijan aikaisemmat loukkaantumisten aiheuttamat vammat
- ***voimaharjoitusohjelman tarkoitus on kudosten voiman ja toimintojen parantaminen niin, että ne pystyvät paremmin vastustamaan loukkaantumisia, paremmin parantumaan loukkaantumisista ja pystyvät pienentämään vamma-alueen laajuutta loukkaantumisten yhteydessä***

Painonnostossa tyypilliset vamma-alueet ovat:

- a) polvet (nivelsiteet, kierukkavammat)
- b) selkä (revähdykset, välilevyvammat)
- c) kyynärpäät (nivelsiteet)
- d) olkapäät (nivelsiteet, lihasrevähdykset)

2. HARJOITUSKERRAN SUUNNITTELU

- ***lajianalyysin pohjalta suunnitellaan lajikohtainen harjoitusohjelma joka vastaa sekä lajin, että myös yksilön tarpeita***
- harjoituskerran ohjelma vaihtelee koskien yhtä suunniteltua yksittäistä harjoituskertaa
- pitkän harjoitusjakson ohjelman muutokset, käsittäen muutokset myös yksittäisissä harjoituksissa, tapahtuvat aika ajoin
- muutokset yhden yksittäisen harjoituskerran ohjelman osalta muodostavat kehityssuunnitelman koko harjoitusjaksolle
- harjoitusjaksot voidaan suunnitella moneksi kuukaudeksi tai jopa vuosiksi eteenpäin, mikä on tehnyt harjoittelun jaksottelusta tärkeän elementin pitkän ajanjakson voimaharjoitusohjelman suunnittelussa
- ***on olemassa viisi spesifistä muuttujaa joiden ansiosta jokaisesta harjoituskerrasta saadaan erilainen:***

- 1) harjoitusliikkeiden valinta,***
- 2) harjoitusliikkeiden suoritusjärjestys,***
- 3) sarjojen määrä harjoitusliikkeissä,***
- 4) lepojaksoiden pituudet sarjojen, harjoitusliikkeiden ja harjoituspäivien välillä,***
- 5) intensiteetti harjoitusliikkeissä***

- jokaisen muuttujan analysoinnin jälkeen tehdään päätös niiden käytöstä ja näin pystytään rakentamaan yhden harjoituskerran ohjelma

2.1 Harjoitusliikkeiden valinta

- ***harjoitusliikkeiden tulisi vahvistaa lihaksia ja nivelkulmia joita myös urheilusuorituksissa käytetään***
- harjoitusliikkeet luokitellaan kokovartaloliikkeiksi (esim. tempaus, työntö, etukyykky) ja osavartaloliikkeiksi (selkäpukki, vatsalihasliike makuulta)
- kokovartaloliikkeet vaativat monien suurten lihasryhmien koordinoitua yhteistyötä

- kokovartaloliikkeet vaativat hermostollista kommunikointia lihasten kanssa jonka seurauksena koordinoit, useampaa suurta niveltä liikuttavat liikkeet, ovat mahdollisia suorittaa

- on erittäin tärkeää sisällyttää voimaharjoitusohjelmaan kokovartaloliikkeitä sellaisissa lajeissa joissa myös kilpailusuoritukset tapahtuvat suurilla lihasryhmillä
- osavartaloliikkeet harjoittavat määrättyä kehon osaa tai yksittäistä niveltä (esim. hausväantö, hyvää huomenta-liike, polven ojennukset)

harjoitteiden valinta painonnostossa

- kokovartaloliikkeet (tempaus, työntö, kyykyt)
- osavartaloliikkeet (vatsalihasliike, selkäpukki)

2.2 Harjoitusliikkeiden suoritusjärjestys

- kokovartaloliikkeet tehdään ensin harjoituksen alussa ja niiden jälkeen osavartaloliikkeet
- kokovartaloliikkeet aiheuttavat suurimman mahdollisen ärsyksen kaikkiin harjoitettaviin lihaksiin

- kaikkein tärkeimmät harjoitteet, jotka kehittävät parhaiten juuri sillä hetkellä tavoiteltavia ominaisuuksia, tehdään ensin.

Esim. jalkavoimien parantamisjaksolla aloitetaan harjoitus etukyykyllä ja sen jälkeen tehdään tempaus ja sitten työntö

harjoitteiden suoritusjärjestys painonnostossa

- ensin kokovartaloliikkeet → saadaan suurin stimulus aikaan
- sitten osavartaloliikkeet

2.3 Sarjojen määrä harjoitusliikkeessä

- sarjojen määrällä harjoitusliikkeessä on suora vaikutus harjoitustuloksiin
- **tyypillisesti 3-6 sarjaa (90-100 %:n alueella) käytetään optimaalisen voiman kasvun lisäämiseksi kokovartaloliikkeissä**
- on todettu, että monisarja-systeemillä saavutetaan suurempi voiman ja paikallisen lihaskestävyyden kehitys ja nopeammin kuin jos tehdään vain yksi sarja (Atha 1981, McDonagh, Davies 1984)
- harjoituskuorman määrällä (sarjat x toistot) on suuri merkitys voiman ja erityisesti lihaksen koon kasvuun, varsinkin harjoittelun alkuvaiheessa. Tämä on osoitettu pitkän ajan voimaharjoittelussa (Dudley et al 1991)
- 1-2 sarjan käyttö harjoitusliikkeessä on sopivampi vasta-alkajille (6-12 ensimmäistä harjoituskertaa), kuntopiiriharjoitteluohjelmille, tai lyhytaikaiselle käytölle huippu-urheilijoille (palautuspäivät, palautusviikot)
- harjoitusvolyymilla (sarjat x toistot x intensiteetti) on tärkeä merkitys harjoitustulosten kehittymiseen. Harjoitusvolyymilla on erityisen suuri merkitys yksilöille jotka ovat jo saavuttaneet voimantuoton perustason
- **Sarjojen lukumäärien muutoksilla yhdessä yksittäisten harjoituskertojen muutosten kanssa, toisin sanottuna periodisoinnilla eli jaksottamisella, voidaan saavuttaa lisäapua adaptaatioon eli sopeutumiseen**
- harjoitusvolyymiin muutosten kestolla on tärkeä merkitys harjoitusärsyksen muutokseen periodisessa harjoittelussa
- samana pysyvä harjoitusvolyymi voi johtaa ylikuntoon ja harjoituslajien vähenemiseen

sarjojen määrä harjoitusliikkeissä painonnostossa

- sarjojen määrä liikkeessä on suorassa suhteessa harjoitustulokseen
- sopiva 3 – 6 sarjaa kokovartaloliikkeissä

2.4 Lepojaksojen pituudet sarjojen ja harjoitusliikkeiden välillä

- lepojaksojen pituudella sarjojen ja harjoitusliikkeiden välillä on suuri merkitys ATP-KP energiasysteemin palautumiselle ja laktaattimäärille verenkierrossa

- kovaintensiteettisessä painonnostotyylisessä voimaharjoittelussa (lyhyet sarjat 1-3, raskaat painot 90-100 %) laktaattimäärät pysyvät alhaisina verenkierrossa
- kehonrakennustyylinen harjoittelu (pitemmät sarjat 6-12, keskiraskaat painot 75-85 %) saa aikaan korkean laktaattimäärän nousun verenkierrossa
- veren laktaattimääriä säätelee suoritettujen lihastyön määrä ja lihakseen kohdistuvan voimantuoton keston pituus

- painonnostossa käytetään pääasiassa ATP-KP energialähdettä joten harjoittelu, joka lisää laktaattimääriä veressä (pitkät sarjat ja lyhyet lepotauot), ei paranna suorituskykyä painonnostossa

lepotauot sarjojen ja harjoitusliikkeiden välillä painonnostossa

- lepotauot sarjojen ja harjoitusliikkeiden välillä vaikuttavat suoraan ATP – KP – energialähteen palautumiseen ja siihen kuinka paljon laktaattia on verenkierrossa
- painonnostoharjoittelussa lepotauot sarjojen välissä 3-5 min. ja harjoitusliikkeiden välillä 30 min.

2.5 Lepojaksot harjoituspäivien välillä

- lepojaksojen pituudet harjoituspäivien välillä määräytyvät urheilijan palautumiskyvystä

- aloittelijalla, joka harjoittelee 3 kertaa viikossa, yksi lepopäivä harjoituspäivien välillä takaa riittävän palautumisen
- eliittuurheilijat voivat, ja heidän tuleekin, harjoitella 5 päivää peräkkäin kehittyäkseen merkittävästi lyhyiden harjoitusjaksojen aikana (J. R. Hoffman et al. 1990)

- kokemusperäisesti on havaittu, että huippupainonnostajat harjoittelevat 5-7 päivänä viikossa, 2-3 kertaa päivässä, tarkoituksena lisätä lihasmassan koon ja voiman kasvua (Kraemer, Noble, Culver, Clark 1987)

- harjoituspäivien määrä viikossa on riippuvainen yksilön tarpeesta saada aikaan harjoitusärsyke joka aiheuttaa voimatason nousun

- on tärkeää, että urheilija on kykeneväinen sopeutumaan fyysiseen stressiin niin, ettei synny yliharjoitustilaa (Fry, Kraemer et al. 1994)

- jaksottaisissa harjoitusrytmeissä käytetään vaihteluita harjoitustiheyksissä joiden avulla muutetaan ja lisätään harjoitusärsykettä ja pidetään huolta palautumisesta

- urheilijan harjoituskokemus ja fyysinen kunto kuten myös suoritettujen työn määrä yksittäisissä harjoituksissa määrittää urheilijan sietokyvyn (toleranssin) suurempaan viikoittaiseen harjoitustiheyteen

- peräkkäisinä harjoituspäivinä on hyvä vaihdella intensiteettiä, kuormaa, harjoitusliikkeitä ja/tai niiden järjestystä

- progressiivinen (asteittain lisääntyvä) kehitys viikoittaisessa harjoitustiheydessä on myös on myös avaintekijä voimaharjoittelussa

- viikoittaisten harjoituspäivien tiheys vaihtelee riippuen urheilijan harjoitusjakson vaiheesta, kuntotasosta, harjoitushistoriasta ja ohjelman tavoitteista

lepojaksot harjoituspäivien välillä painonnostossa

- aloittelijoilla 1 lepopäivä harjoituspäivien välillä (3 harjoitusta/viikko)
- eliittuurheilijat harjoittelevat 5 – 6 päivää peräkkäin kahdesti päivässä ja sitten 1 lepopäivä

2.5 Intensiteetin suuruus

- **käytetyn vastuksen suuruus spesifisessä harjoitusliikkeessä on ehkä tärkein tekijä voimaharjoittelussa (McDonnagh ja Davies 1984) ja se on pääasiallinen ärsyke joka saa muutoksia voimassa ja paikallisessa lihaskestävyydessä**

- voimaharjoitteluohjelman suunnittelussa jokaisen harjoitusliikkeen vastuksen suuruus tulee määrittää

- tutkimukset tukevat sitä, että vastus joka on suuruudeltaan niin suuri, ettei sillä pystytä tekemään kuin 6 toistoa tai alle, kehittävät parhaiten voimaa ja maksimaalista tehoa

- vastus joka on niin pieni, että sillä pystytään tekemään 20 toistoa tai yli, kehittää parhaiten lihaskestävyyttä

- vastuksen määrittämisessä käytetään:

- 1) toistomaksimia (RM = Repetition Maximum)
 - α vastus jolla urheilija pystyy tekemään määrätyn määrän toistoja
- 2) prosenttimaksimi
 - α vastus joka on määrätyn prosentin suuruinen ykkösmaksimista (1RM)
 - α ykkösmaksimi määritetään säännöllisin väliajoin jokaiselle harjoitusliikkeelle

vastuksen suuruus painonnostossa:

- tärkein lihasvoimaan ja lihaskestävyyteen vaikuttava tekijä, suurin voiman lisäys saavutetaan 90-100 %:n alueella ja toistot alle 6 toistoa / sarja
- olympianostoissa toistot 2-1 / sarja ja kyykyissä 3-1 toistoa / sarja suurin lihaskestävyyden lisäys saavutetaan matalilla intensiteettialueilla ja toistot yli 20 toistoa / sarja

Taulukko 1. Teoreettinen toistomaksimitaulukko (RM). S. J. Fleck ja W. J. Kraemer (1997), *Designing Resistance Training Programs, second edition. Champaign, IL, Human Kinetics Publishers.*

INTENSITEETTI 100 %

TOISTOT 1		3		6		10		12		20 %		20		25	
VOIMA/TEHO				VOIMA/TEHO				VOIMA/TEHO				VOIMA/TEHO			
KORKEAINT. KESTÄVYYS				KORKEAINT. KESTÄVYYS				KORKEAINT. KESTÄVYYS				KORKEAINT. KESTÄVYYS			
MATALAINT. KESTÄVYYS				MATALAINT. KESTÄVYYS				MATALAINT. KESTÄVYYS				MATALAINT. KESTÄVYYS			

MAX. TEHO <-----> **MINIMI TEHO**

3. HARJOITUSOHJELMAN SUUNNITTELU

- vastuksen suuruuden, sekä sarjojen ja toistojen lukumäärää vaihtelemalla saadaan suurempi tulosparannus aikaan. Tätä kutsutaan periodisoinniksi. Se tarkoittaa yhdessä harjoitussessiossa tehtyjä suunnitelmallisia muutoksia (toistot, sarjat, intensiteetti)
- periodisointi kehitettiin entisten Itä-Euroopan maiden painonnostajien keskuudessa takaamaan parempi palautuminen ja siitä johtuva suurempi voiman ja tehon kasvu
- menestyneet nostajat seurasivat määrättyä kaavaa harjoitusvuoden aikana:

1. vuoden alussa volyyymi oli korkea ja intensiteetti matala
2. vuoden edetessä volyyymi laski ja intensiteetti nousi
3. ennen pääkilpailuja volyyymi oli alimmillaan koko vuoden aikana ja intensiteetti puolestaan korkeimmillaan koko vuoden aikana
4. aivan pääkilpailujen lähellä intensiteetti laski lievästi, että kilpailija olisi ollut palautunut harjoittelun rasituksista pääkilpailuissa

- kaikki traditionaaliset periodiset harjoitusohjelmat seurasivat yllämainittua kaavaa volyymin ja intensiteetin osalta
- myöhemmin havaittiin, että lyhentämällä periodien pituutta 1-2 kuukauteen tulokset kehittyivät paremmin

- **kehon adaptaatioprosessi** (Selyen yleinen adaptaatioteoria) läpikäy kolme eri vaihetta kun se on vastatusten stressin kanssa:

I-vaihe, *shokkivaikutus*; kun keho on vastatusten uuden harjoitusärsykkeen kanssa, ***kehittyy kipuja*** ja ***suorituskyky laskee***

II-vaihe, tällöin tapahtuu ***sopeutuminen ärsykkeeseen***: keho sopeutuu uuteen harjoitusärsykkeeseen ja ***suorituskyky kasvaa***

III-vaihe, *ylikunto*: keho on jo sopeutunut uuteen ärsykkeeseen eikä tapahdu enää uutta sopeutumista. Tässä vaiheessa ***suorituskyky voi pysyä paikallaan***, tai hyvin motivoituneen urheilijan kohdalla, ***suorituskyky voi laskea*** yliharjoittelun takia

- ***harjoittelun intensiteetti ja volyyymi ovat kaksi tärkeintä manipuloitavaa muuttujaa monissa periodisointimalleissa***

- vasta-alkajilla käytetään alussa korkeampaa harjoitusvolyyymia yhdessä matalamman intensiteetin kanssa ja sitten asteittain nostetaan intensiteettiä volyymin samalla laskiessa
- pitemmälle ehtineet voimaurheilijat eivät tiputa volyyymia niin paljon makrosyklin (1 vuosi) aikana koska kyky sietää ja palautua korkeammasta volyyymista ja suurempi-intensiteettisestä harjoitusstressistä on suurempi kuin aloittelijoilla
- pitkät harjoitusperiodit (esim. yli 3 kuukautta) ovat välttämättömiä huippu-urheilijoilla, jotta heillä saataisiin aikaan suorituskyvyn nousua periodisoinnin avulla, sillä heidän potentiaalinsa (kyky) parantaa voimaa ja tehoa on pieni (Baker, Wilson, Carlyon 1994)

a) perinteinen eli suoraviivainen periodisointimalli

- entisten Itä-Euroopan maiden painonnostajien kehittämä
- heidän mallissaan harjoitusohjelma jaetaan viiteen mesosykliin (3-4 kuukautta)
- jakson alussa kuormitusmäärä on korkea (enemmän sarjoja ja toistoja) ja intensiteetti matala (kevyemmät harjoituspainot)
- jokaisen toisiaan seuraavan mesosyklin aikana harjoitusvolyymi laskee ja intensiteetti nousee
- tässä mallissa ensimmäistä mesosykliä kutsutaan hypertrofia-jaksoksi (peruskuntokausi) mitä luonnehtii korkea kuormitusmäärä ja matala intensiteetti. Päätätähän on lisätä urheilijan sietokykyä (toleranssi) voimaharjoitteluun ja lisätä lihasmassaa
- voima- ja tehojaksojen (kilpailuun valmistava kausi) päätarkoitus on lisääntyneen voimaharjoituksen sietokyvyn ja lihasmassan kautta kasvattaa maksimivoimaa ja tehoa
- kilpailukauden päämääränä on huippuvoiman ja -tehon ajoittaminen pääkilpailuun
- harjoitusvolyymien lasku auttaa kompensoimaan suurempia painoja harjoitusliikkeissä (intensiteetti), jotka ovat välttämättömiä maksimaalisen voiman ja tehon kasvun aikaan saamiseksi
- aktiivinen lepojakso sisältää joko matalavolyymista ja matanintensiteettistä voimaharjoittelua tai sitten muuta kevyttä fyysistä aktiviteettiä
- lepojakson päätarkoitus on mahdollistaa palautuminen edellisen jakson harjoittelusta, niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Tosiasiassa tämä näkökohta voi olla tärkein, sillä hyvin motivoituneet urheilijat eivät malta levätä tarpeellista määrää mitä elimistö vaatisi optimaalisen adaptaation aikaan saamiseksi
- jos lepo- ja palautumisjaksoja ei ole sisällytetty harjoitusohjelmaan, mahdollisuus kehityksen pysähtymiseen (tottuminen) tai ylikuntoon kasvaa

- koko mesosyklin (3-4 kuukautta) päätarkoitus on saavuttaa suurin mahdollinen voiman/tehon kasvutaso syklin aikana ja saada suurin voima/teho ajoitettua pääkilpailuun. Tämän jälkeen seuraa aktiivinen lepojakso ja sitten alkaa jälleen uusi mesosykli

- aikaisemmin mesosyklin pituus oli vuoden mittainen, koostuen 2-3 kuukauden mikrosykleistä (peruskuntokausi, kilpailuun valmistava kausi, kilpailukausi) ja silloin tähdättiin vain yhteen kilpailuun (MM-kisat) vuodessa
- nykyisin on havaittu, että lyhyemmät mesosykli (3-4 kuukautta) ja niiden sisällä olevat lyhyemmät mikrosykli (1-4 viikkoa) parantavat voiman ja tehon kasvua
 - 1) makrosykli on noin yksi vuosi
 - 2) mesosykli on noin 3-4 kuukautta
 - 3) mikrosykli on noin 1-4 viikkoa

Taulukko 2. Voima- ja teholaajien voimaharjoitteluohjelman traditionaalinen periodisointimalli käyttäen kahta sykliä vuodessa. M. H. Stone, H. O'Bryant, J. Garhammer (1991), A hypothetical model for strength training.

MESOSYKLI	1	2	3	4	5
	HYPERTROFIA	VOIMA	TEHO	HUIPPU	AKT. LEPO
SARJAT	3 – 5	3 – 5	3 – 5	1 – 3	
TOISTOT	5 – 10	2 – 6	2 – 3	1 – 3	
INTENSITEETTI	matala	korkea	korkea	hyvin korkea	matala
KESTO	6 viikkoa	6 viikkoa	6 viikkoa	6 viikkoa	2 viikkoa

b) moderni eli aaltoileva periodisointimalli

- **moderni eli aaltoileva malli on tullut suosituksi voimaharjoittelun periodisoinnissa**
- **sen on todettu tutkimuksissa olevan aivan yhtä tehokas kuin klassinenkin malli (Baker, Wilson, Carlyon 1994, Poliquin 1988) ja ylivoimainen periodisoimattomiin harjoitusohjelmiin nähden**
- sekä harjoitusintensiteetti ja harjoitusvolyymi vaihtelevat päivittäin suuresti aaltoilevasti (siitä nimikin mallille)
- myös viikoissa vaihteluita (esim. kevyt, keskiraskas, raskas, hyvin raskas)
- periodin pituus on 12-13 viikkoa (3 kuukautta) jota seuraa lyhyt aktiivinen palautumisjakso (1 viikko) ja sen jälkeen toistuu uusi 12-13 viikon jakso, jota seuraa lyhyt aktiivinen palautumisjakso (1 viikko) jne.
- **tavallisesti lajikohtaisissa harjoitteissa harjoituspäivien intensiteetti vaihtelee 1-2 viikon periodeissa (kevyt, keskikova, raskas, erittäin raskas)**
- aaltoilevassa (modernissa) periodisoinnissa intensiteetti vaihtelee rajustikin viikon aikana

Taulukko 3. Voima- ja teholaajien voimaharjoitteluohjelman moderni periodisointimalli. Mukailtu S. J. Fleck ja W. J. Kraemer (1997), *Designing Resistance Training Programs, Second edition*, tekstin pohjalta Ari Moilanen (2003).

MESOSYKLI	1	2	3	4
	VOIMA/TEHO	VOIMA/TEHO	HUIPPU	AKT. LEPO
SARJAT	3 – 6	3 – 6	2 – 4	
TOISTOT	1 – 3	1 – 3	1 – 3	
INTENSITEETTI	hyvin korkea	hyvin korkea	hyvin korkea	matala
KESTO	4 viikkoa	4 viikkoa	4 viikkoa	1 viikko

Taulukko 4a. Voima- ja teholaajien voimaharjoitusohjelman moderniin periodisointimalliin perustuva mukailtu painonnostajan erittäin kovan viikon harjoituskertojen intensiteetit. Ari Moilanen (2003).

	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
AAMU	90 %	80 %	85 %	80 %	80 %	70 %	lepo
ILTA	100 %	80 %	93 %	80 %	98 %	80 %	lepo

Taulukko 4b. Voima- ja teholaajien voimaharjoitusohjelman moderniin periodisointimalliin perustuva mukailtu painonnostajan kevyen viikon harjoituskertojen intensiteetit. Ari Moilanen (2003).

	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
AAMU	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	lepo
ILTA	80 %	80 %	80 %	lepo	85 %	lepo	lepo

4. MUITA HUOMIOON OTETTAVIA ASIOITA

4.1 harjoittelussa tarvittavat välineet

Painonnostolavat, tangot, levyt, magnesium, oteremmit ja niiden käyttö, painonnostokengät, harjoitteluasu (nykyaikainen kisatrikoo)

4.2 harjoittelijoiden määrä

Ideaalitilanne olisi yksi nostaja tankoa ja lavaa kohden, mutta käytännössä 2-3 nostajaa menettelee. Ryhmässä 5-7 nostajaa valmentajaa kohden on sopiva määrä. Valmentaja ehtii tarkkailla nostajien suoritustekniikkaa ja tarvittaessa puuttua siihen.

4.3 harjoitustila

Harjoitussalin olisi oltava riittävän tilava ja hyvin ilmastoitu. Salin tulisi olla siisti ja turvallisesti kalustettu.

4.5 käytettävissä oleva harjoitusaika

Alussa riittää aloittelevalle nostajalle 2-3 iltaa viikossa, 1-1,5 tuntia kerrallaan. Pitemmälle ehtineelle nostajalle 5 iltaa viikossa, 2-3 tuntia kerrallaan. Huipputasolla harjoitellaan 5-6 päivänä viikossa, kahdesti päivässä, 2,5-3 tuntia kerrallaan.

Ari Moilanen
AmVT 2002