



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

# Sulkapallon lajiansalyysiä

## Kestävyys

*V-M Melleri*



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kansainvälisellä tasolla

- Sulkapallo on intensiivinen jatkuvia suunnanmuutoksia vaativa intervallilaji
- Pallorallin ja levon kesto keskimäärin (sekuntia)

Omesegaard (1996)	7-12:7-12	1:1
Cabello & al. (2003)	6,4:12,9	1:2
Chen & Chen (2005)	7,9:17,5	1:2,3
Chen & Chen (2007)	8,2:16,4	1:2
Faude & al. (2007)	5,5:11,4 (uusi p.lasku)	1:2
Cabello & al. (2004)	7,3:14,2	1:2
Rajasärkkä & al. (2009)	10,0:25,0 (GP-taso)	1:2,5

-> suhde kaikissa tutkimuksissa 1:2 tai 1:2,5



## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

### Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

- Pallorallin keston vaihtelu (%)

	0-6 s	0-9 s	yli 15 s
Cabello 2003	60,5 %	80,8 %	5,4 %
Cabello 2004			
miehet	55 %	75 %	7 %
naiset	64 %	84 %	4 %
Faude 2007	69,8 %	86,7 %	3,2 %



## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

### Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

- Pallorallien välisen tauon vaihtelu (%)

		0-9 s	yli 9 s
Cabello 2003		33 %	67 %
Cabello 2004	miehet	38 %	62 %
	naiset	45 %	55 %
Faude 2007		30 %	70 %



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

- Ottelun kesto

Vaihteluväli 20-70 min

MM-kisat 2006

34 min

MAS Open 2007

42 min (miehet), 89 pallorallia/ottelu

37 min (naiset), 82 pallorallia/ottelu

- Kilpailun kesto



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

- Sykkeet pelin aikana keskimäärin

89 % maksimisykkeestä (uusin tutkimus)

80-95 % maksimisykkeestä (vanhemmat tutkimukset)

- Maitohappopitoisuudet pelin aikana

1,9-4,7 mmol/l (uuden pistelaskun aikainen tulos alhaisin)



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

### Anaerobinen kestävyys

- Alaktinen (maitohapoton) anaerobinen energiantuotto suuressa roolissa  
ATP:n ja kreatiinifosfaatin uudelleen muodostus
- Laktinen (maitohapollinen) anaerobinen kestävyys  
pitkät pallorallit, epätäydellinen palautuminen

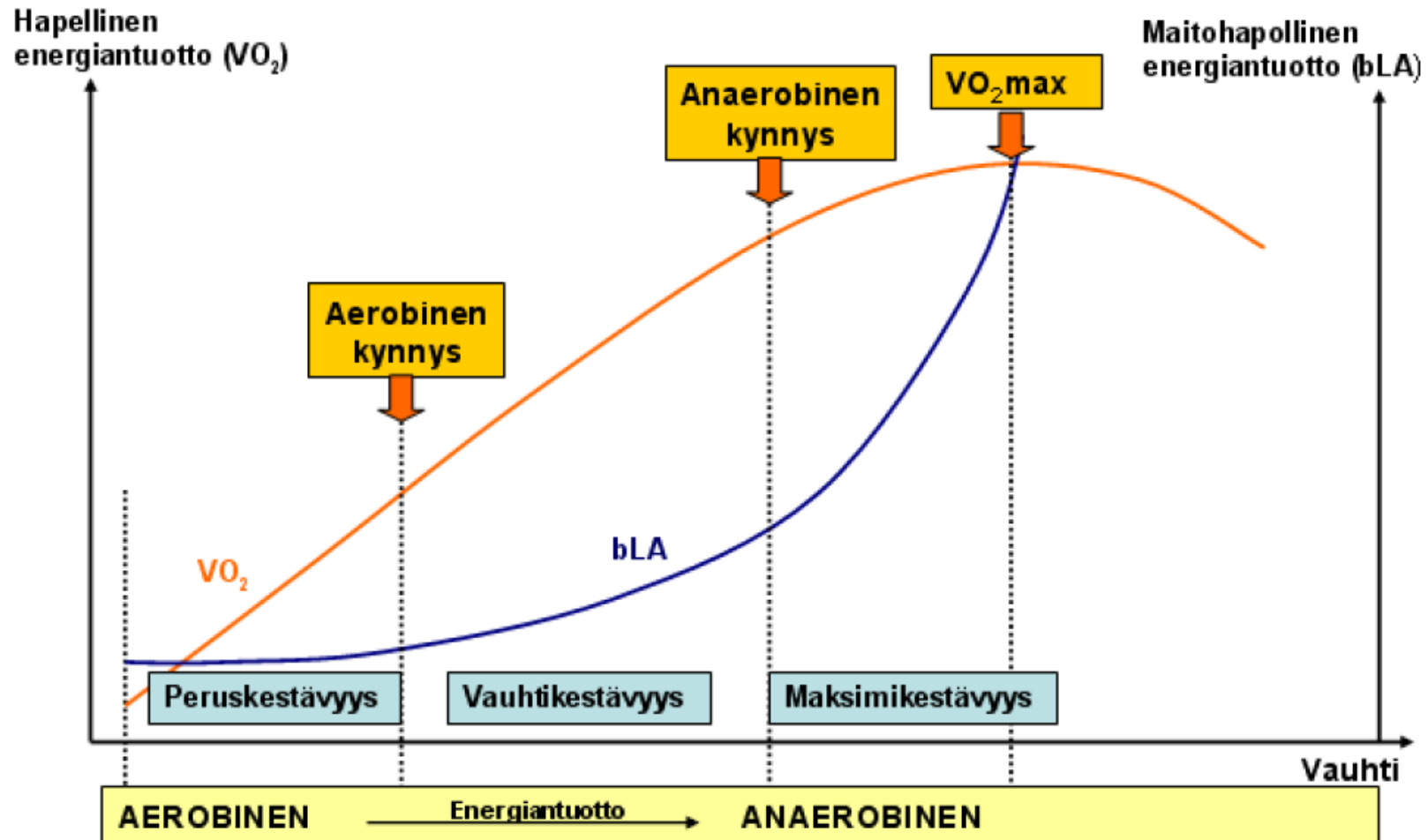
### Aerobinen kestävyys

- Peruskestävyys  
luo pohjan tehokkaalle harjoittelulle  
palautuminen
- Vauhtikestävyys  
taloudellisuus  
kynnysharjoittelu
- Maksimikestävyys ( -> anaerobia)  
maksimaalinen hapenotto



# Fyysinen valmennus sulkapallossa

Pajulahti 3.-5.9.2010







## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

TAULUKKO 2. Kestävyysharjoittelun toteuttaminen eri tehoalueilla.

	Peruskestävyys	Vauhtikestävyys	Maksimikestävyys	
<b>Aktiiviset lihassolutyypit</b>	Hitaat	Hitaat ja nopeat oksidatiiviset (osa)	Hitaat, nopeat oksidatiiviset ja glykolyttiset (osa)	
<b>Energiantuotto</b>	Aerobinen $\xrightarrow{\hspace{15em}}$ Anaerobinen			
<b>Energianlähde</b>	RA aer HH aer	HH aer/anaer RA aer	HH aer/anaer	
<b>Veren laktaattipitoisuus (mmol/l)</b>	1-2	2-3(4)	4-10	
<b>Yhtäjaksoisen suorituksen kesto (min)</b>	Tunteja 30-240	60-120	10-60	
<b>Intervallitoiston pituus</b>	-	5-20	3-10	
<b>Toistot (kpl)</b>	-	1-10	1-10	
<b>Toistopalautus / sarjapalautus (min)</b>	-	1-2	1-5	
<b>Tehoalue (% VO<sub>2</sub>max)</b>	40-70	65-90	80-100	
<b>Kynnykset</b>		Aerobinen kynnys	Anaerobinen kynnys	VO <sub>2</sub> max
<b>Syke (krt/min)</b>	130	150	170	200
<b>Syke (% max)</b>	65	75	85	100



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

### Anaerobinen kestävyys

- Alaktinen (maitohapoton) anaerobinen kestävyys

Teho  
Työ

Korkea (max./submax.)  
2-8 sekuntia

Lepo  
Energia:  
Lihassolu:

20-60 sekuntia  
ATP ja KP (välittömät energianlähteet)  
Nopeat

Harj. vaikutus:

Anaerobinen teho ja alaktinen kapasiteetti, hermolihasjärjestelmä, lajitekniikka ja taloudellisuus suurilla nopeuksilla. Kehittää lihaksiston kykyä käyttää hyväksi KP-varastoja

Harjoituskerrat:

1-4 x vko riippuen harjoitustaustasta ja harj.kaudesta pallopeleissä läpi vuoden

Palautuminen (KP): 30 sekuntia – 50%, 2 min – 85%  
(kun varastot käytetty lähes kokonaan)

Harjoitus kehittää myös nopeusominaisuuksia!



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

### Anaerobinen kestävyys

- Laktinen (maitohapollinen) anaerobinen kestävyys

Teho:	Korkea/kohtuullinen (max./submax.)
Työ:	Riittävän pitkä eli yli 10 sekuntia
Lepo:	Lyhyt, jotta maitohappoa kertyy elimistöön
Energia:	ATP/KP ja anaerobinen glykolyysi
Lihassolu:	Nopeat+hitaat
Harj. vaikutus:	Anaerobinen teho ja kapasiteetti, taloudellisuus suurilla nopeuksilla ja LA poisto
Harjoituskerrat:	Nuorilla jo yksi harjoitus kehittää Hyvän anaerobisen kestävyuden omaavat jopa 3 x vko
Palautuminen:	Palautuminen riippuu maitohapon poistosta ja määrästä. Aerobinen harjoitus ja aerobinen peruskestävyys auttaa!

Maitohapollista harjoitusta on käytettävä sulkapallonpelaajilla harkiten!  
-> voi haitata muiden ominaisuuksien kehittämistä (perusominaisuudet ensiksi!)



## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

### **Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla**

#### Aerobinen kestävyys

- Peruskestävyys

Teho: Työ:	Alhainen (65-75% maksimisykkeestä = 130-150) Voidaan tehdä lyhyissä (15min) jaksoissa tai yhtäkestoisena (30-240min)
Lepo: Energia:	Ei tarpeellinen Rasvat, hiilihydraatit, proteiinit
Lihassolu: Harj. vaikutus:	ST (=hitaat) Aerobinen energiantuotto, rasva-aineenvaihdunta
Harjoituskerrat:	Esim. Kehittävä jakso 6-10 vko – 3 x vko 1 tunti aerobiaa joka päivä!
Palautuminen:	6-24 tuntia, hiilihydraattien merkitys
Huomioi:	Sulkapallossa tauon aikana ATP/KP-varastoja voidaan täydentää rasvoista mikäli rasva-aineenvaihdunta toimii. -> Hiilihydraatti-varastot säästyvät pelin ratkaisuhetkiin



## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

### **Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla**

#### Aerobinen kestävyys

- Vauhtikestävyys

Teho:	Kohtuullisen kova (n. 75-85% maksimisykkeestä = 150-170)
Työ:	Voidaan tehdä intervallina tai yhtäkestoisena (20-60min)
Lepo:	Intervalleissa n. ½ työn kestosta
Energia:	Hiilihydraatit, rasvat
Lihassolu:	ST (hidas oksidatiivinen) ja FTa (nopea oksidatiivinen)
Harj. vaikutus:	Aerobinen energiantuotto, Hiilihydraatti-aineenvaihdunta
Harjoituskerrat:	Peruskuntokaudella 1-2 x vko, myöhemmin 2-3 x vko (aloitetaan VK-alueen alapäässä -> nostetaan ana-kynnyksen lähelle lähempänä kilpailukautta)
Palautuminen:	Hiilihydraattien täydentäminen (12-72 tuntia)



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla

### Aerobinen/Anaerobinen kestävyys

- Maksimikestävyys

Teho:	Kova (85-100% maksimisykkeestä = 170-200)
Työ:	Voidaan tehdä intervallina tai yhtäkestoisena (10-30min)
Lepo:	Intervalleissa n. ½ työn kestosta
Energia:	Hiilihydraatit
Lihassolu:	ST, FTa ja FTb (nopeat glykolyttiset)
Harj. vaikutus:	Maksimaalinen hapenotto, Hiilihydraatti-aineenvaihdunta
Harjoituskerrat:	1-2 x vko kehittävää
Palautuminen:	Hiilihydraattivarastot (18-48 tuntia)



Fyysinen valmennus sulkapallossa  
Pajulahti 3.-5.9.2010

## **Kestävyys sulkapallon kaksinpelissä kv. tasolla**

### Energia-aineenvaihdunta

- Lihas tarvitsee supistuakseen energiaa -> ATP:iin sitoutunut vapaa energia
- Kaikki kemiallinen kulkee ATP:n kautta
- Lihaksen ATP-pitoisuus rajallinen
- Kolme tapaa:

Kreatiinifosfaattivarastot

Glukoosin ja glykokeenin anaerobinen (glykolyysi) ja aerobinen pilkkominen (Krebsin sykli)

Rasvojen pilkkominen ( $\beta$ -oksidatio)



## Fyysinen valmennus sulkapallossa Pajulahti 3.-5.9.2010

<b>Energianlähde Aerobinen/ anaerobinen</b>	<b>Energian riittävyys täydellä teholla</b>	<b>Potentiaalinen suoritus-teho (% max)</b>	<b>Väsymisen syy</b>	<b>Esim. laji</b>
Kreatiinifosfaatti (anaerobinen)	n. 10 sek	100%	KP-varasto tyhjenee	100-200m
Lihaskykygeeni (anaerobinen)	n. 40 sek	90%	Happamuus Lisääntyy	400-1500m
Lihaskykygeeni Veren glukoosi (aerobinen)	n. 1 tunti	70%	Lihaskykygeeni loppuu	Maraton
Rasvojen Hapotus	Ääretön	Matala	Veren glukoosi vähenee	Maraton
Valkuaisaineiden Pilkkominen	Ääretön	Matala Kova	Soluvauriot	Toistuvat kovat