

# Fyysisen suorituskyvyn säilyminen työkyvyn näkökulmasta

Heikki Aatola

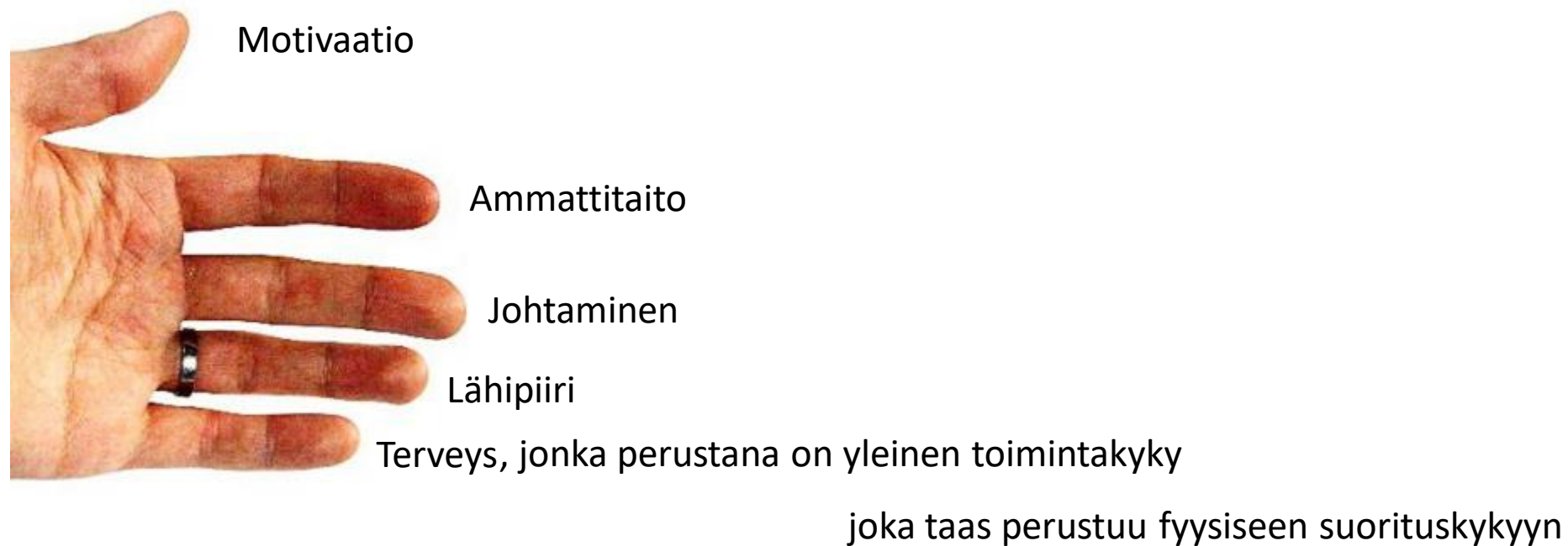
erikoislääkäri, LT

Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede

# Sidonnaisuudet

- Tutkija
  - Tampereen yliopisto, kliininen fysiologia
- Asiantuntijalääkäri
  - CGI Suomi Oy, Fimlab laboratoriot Oy
- Yrittäjä
  - SMARTmedi Oy

# Työkyvyn ”nyrkkisääntö”



Parhaat yksittäiset ennustemittarit: koettu terveys, fyysinen suorituskyky

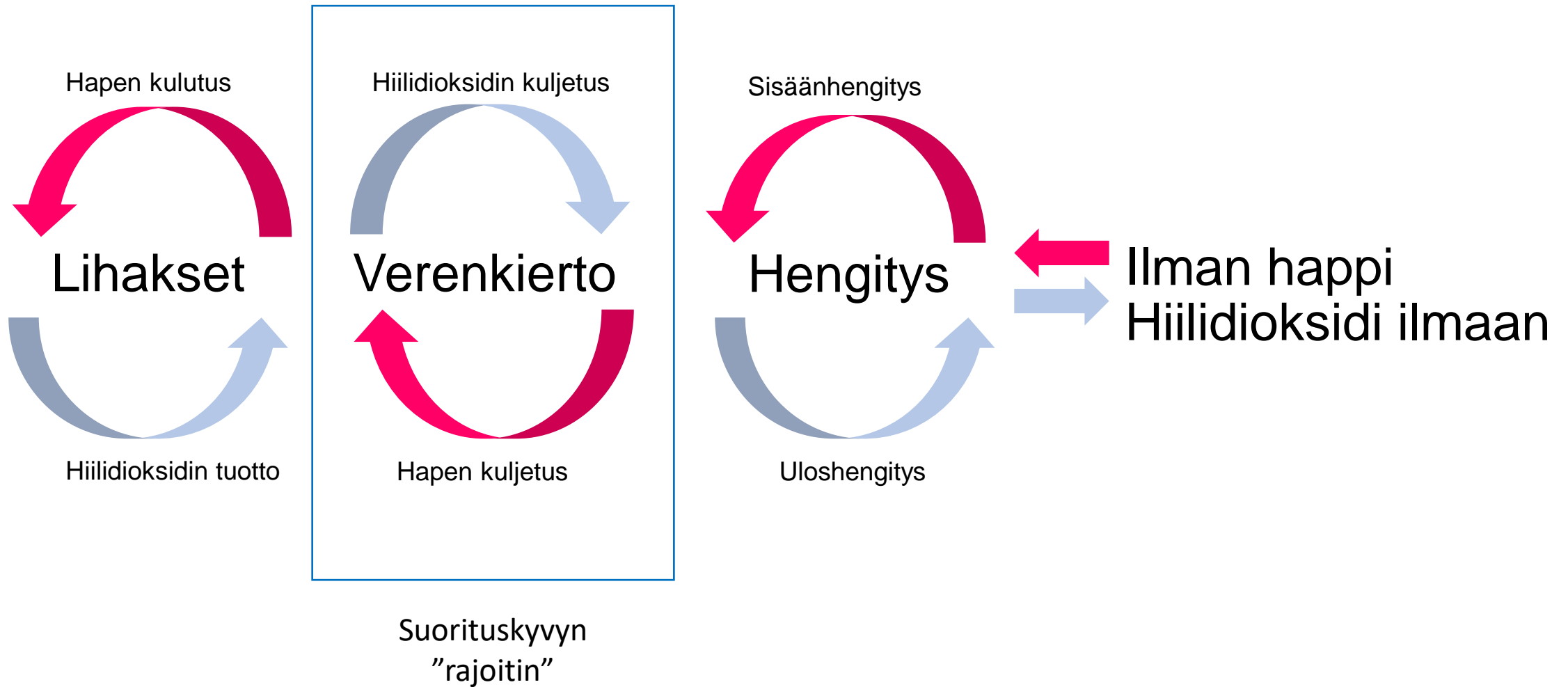
Terveys = kyky sopeutua arkeen ja pärjätä omatoimisesti. (Huber et al BMJ 2011)

# Fyysisesti rasittavan työn erityismerkitys

- Suurten lihasryhmien dynaamista ja staattista työtä tarvitaan
  - maa- ja metsätaloudessa
  - rakennustöissä
  - kuljetustehtävissä
  - hoito- ja hoiva-alalla
- Sekä satunnaisesti erityisammateissa, kuten palomiehen ja poliisin työssä.
- Fyysisen kuormituksen paradoksi.

(Quinn TD, Kline CE, Nagle E, et al Cardiovascular responses to physical activity during work and leisure. Occupational and Environmental Medicine 2022;79:94-101.)

# Suorituskyvyn fysiologian perusteet



# Verenkierrosta huomioitavaa

- Pulsoiva pumppu
  - Sydän (vasen kammio) säätelee tarpeen mukaan lyöntitiheyttä ja iskutilavuutta
- Vaimennus
  - Aortta on ”kumiputki”, joka muuntaa pulsaation tasaiseksi virtaukseksi
- Virtausta säättävät kuljetussuonet
  - Ohjaavat veren virtauksen sitä tarvitseville elimille ja kudoksille
- Vastussuonet
  - Synnyttävät ”vastapaineen”, jotta verenkierto säilyy
- HUOM! Järjestelmä on optimaalinen rasitukseen.

# Verenkierrosta huomioitavaa

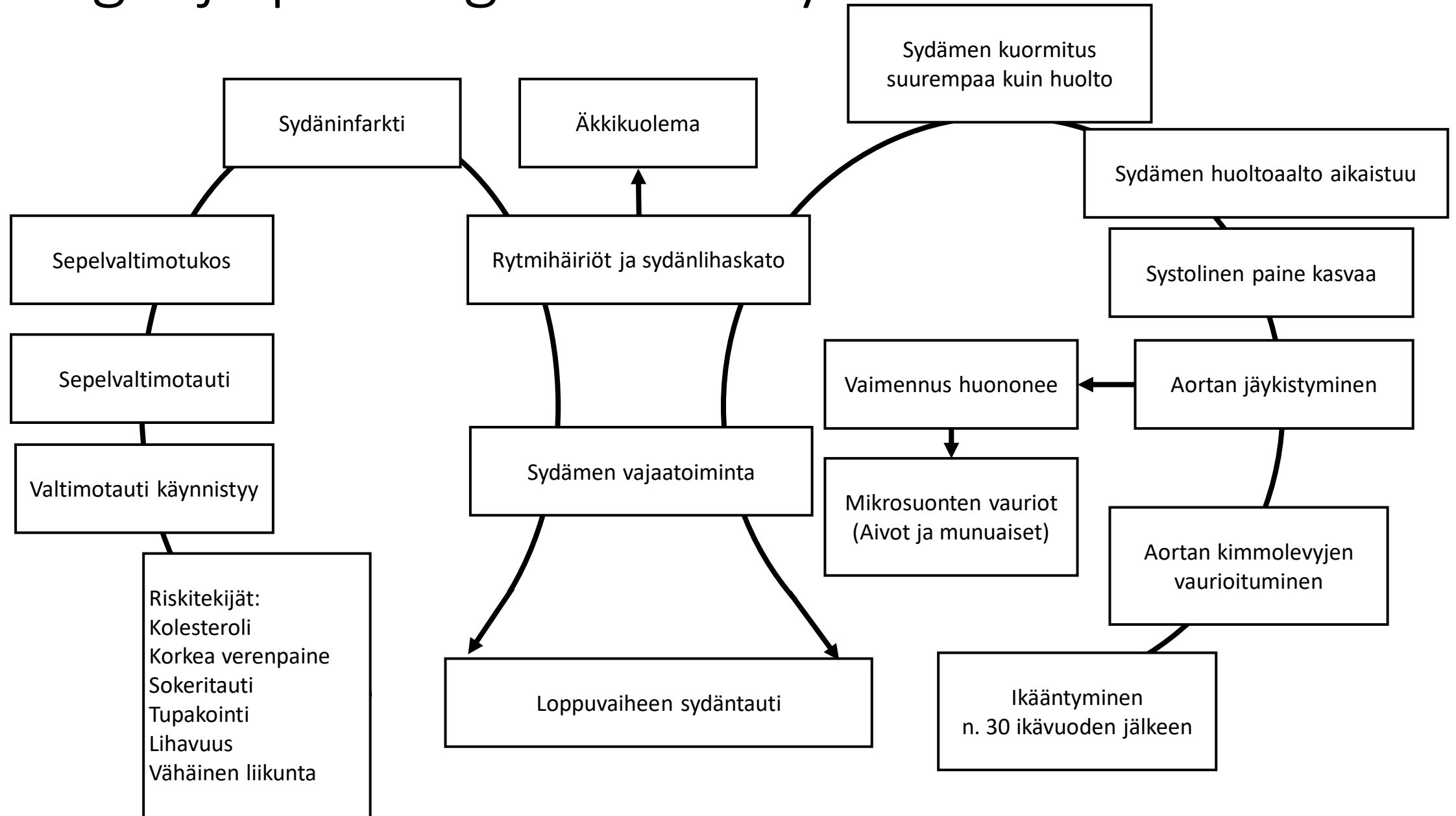
- Sydän lyö aikuisella levossa n. 60 kertaa minuutissa ja rasituksessa jopa 200 kertaa minuutissa.
- Keskimääräisesti n. 80 kertaa minuutissa tavallisena päivänä.
- Lyöntejä kertyy

Vuorokaudessa	~100 000
Kuukaudessa	~3 000 000
Vuodessa	~36 000 000
10 vuodessa	~ 360 000 000
30 vuodessa	~ 1 000 000 000

Jokaiselle lyönnille säädetään iskutilavuus ja paine elimistön tarvetta vastaavalle tasolle.

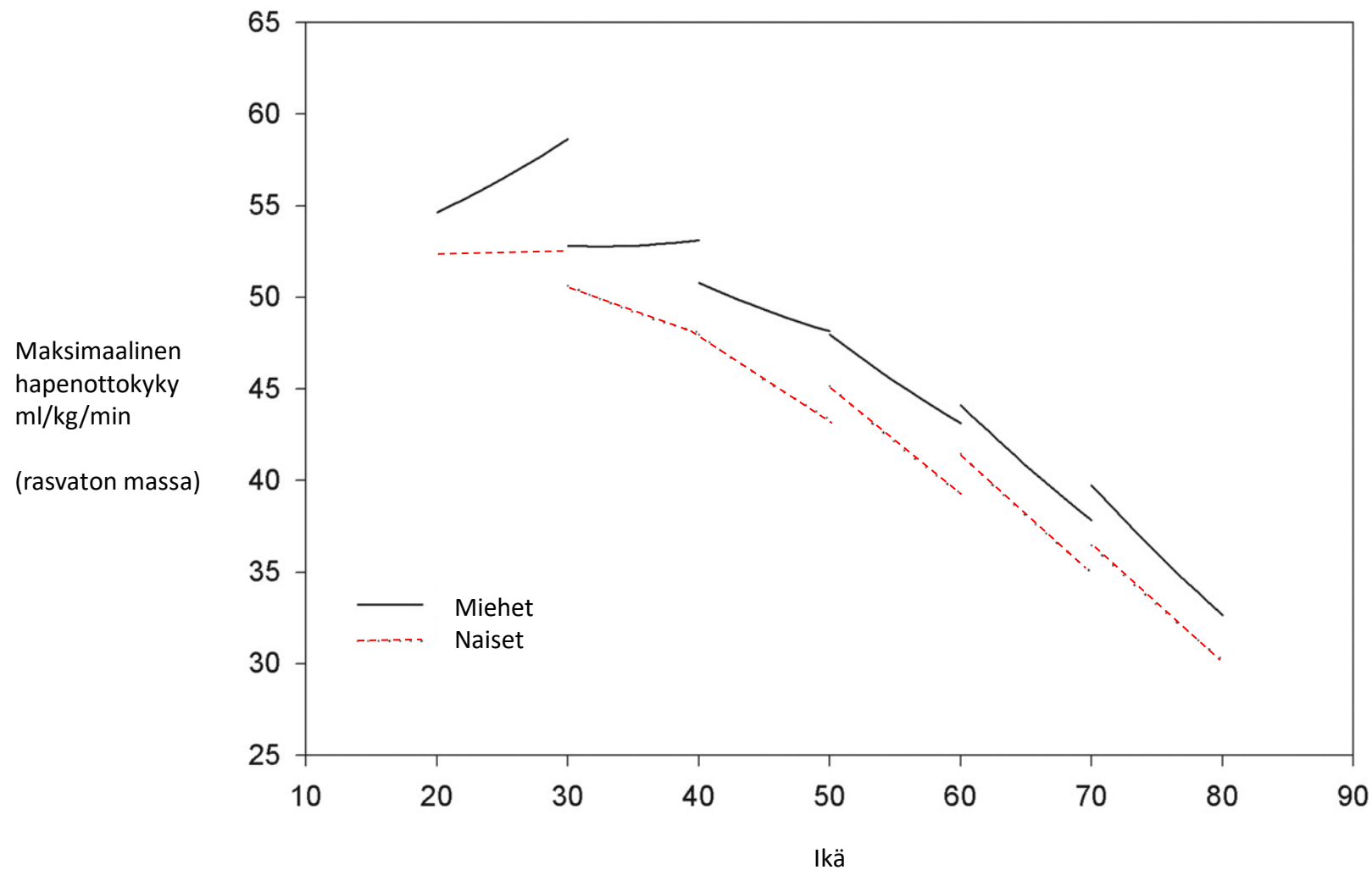
Jokaisen lyönnin välissä sydäntä huolletaan.

# Fysiologia ja patologia tiivistetysti

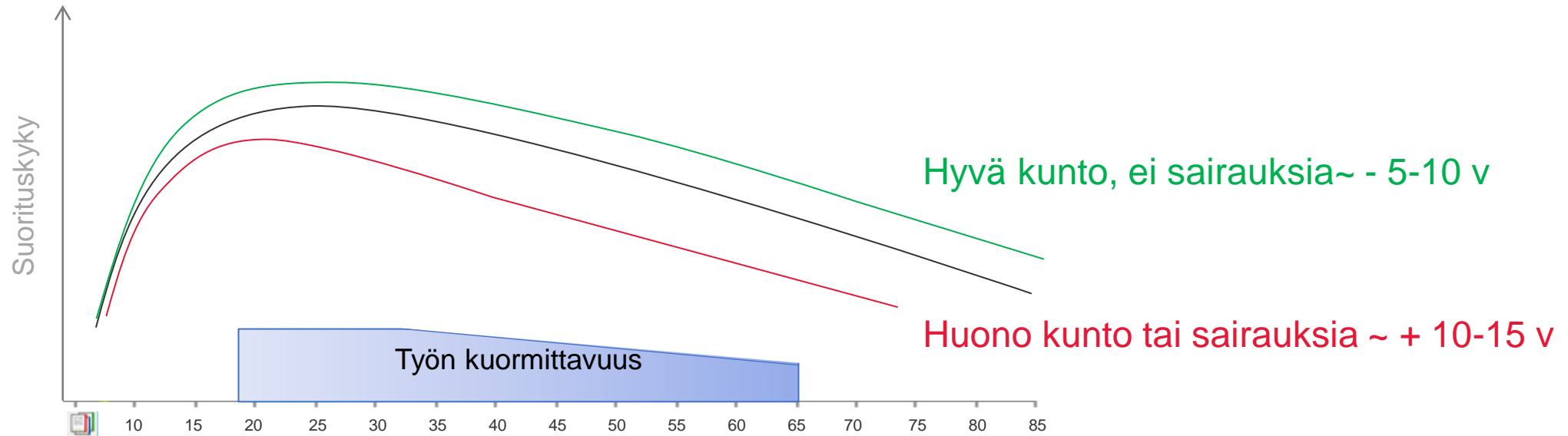




# ja siitä seuraa

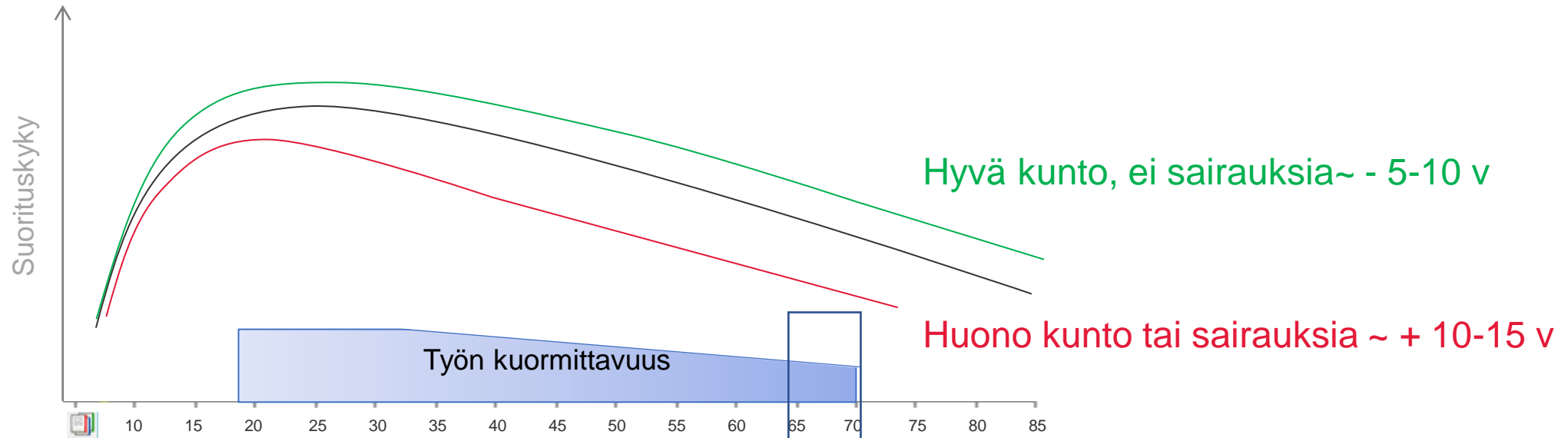


# Fyysisen suorituskyvyn ”säilyminen” työuralla



Mukailtu: Blaha et al. Age-dependent prognostic value of exercise capacity and derivation of fitness-associated biologic age. Heart 2016;102:431-437.

# Fyysisen suorituskyvyn ”säilyminen” työuralla - työuran jatkaminen?



Mukailtu: Blaha et al. Age-dependent prognostic value of exercise capacity and derivation of fitness-associated biologic age. Heart 2016;102:431-437.

# Suorituskyvyn ”säilyttäminen”, painonhallinta

Hapenkulutus	Paino	Hapenottoikyky	MET
ml/min	kg	ml/kg/min	
2500	70	36	10,2
2500	80	31	8,9
2500	90	28	7,9

## Biologisen iän arvio

### Miehet

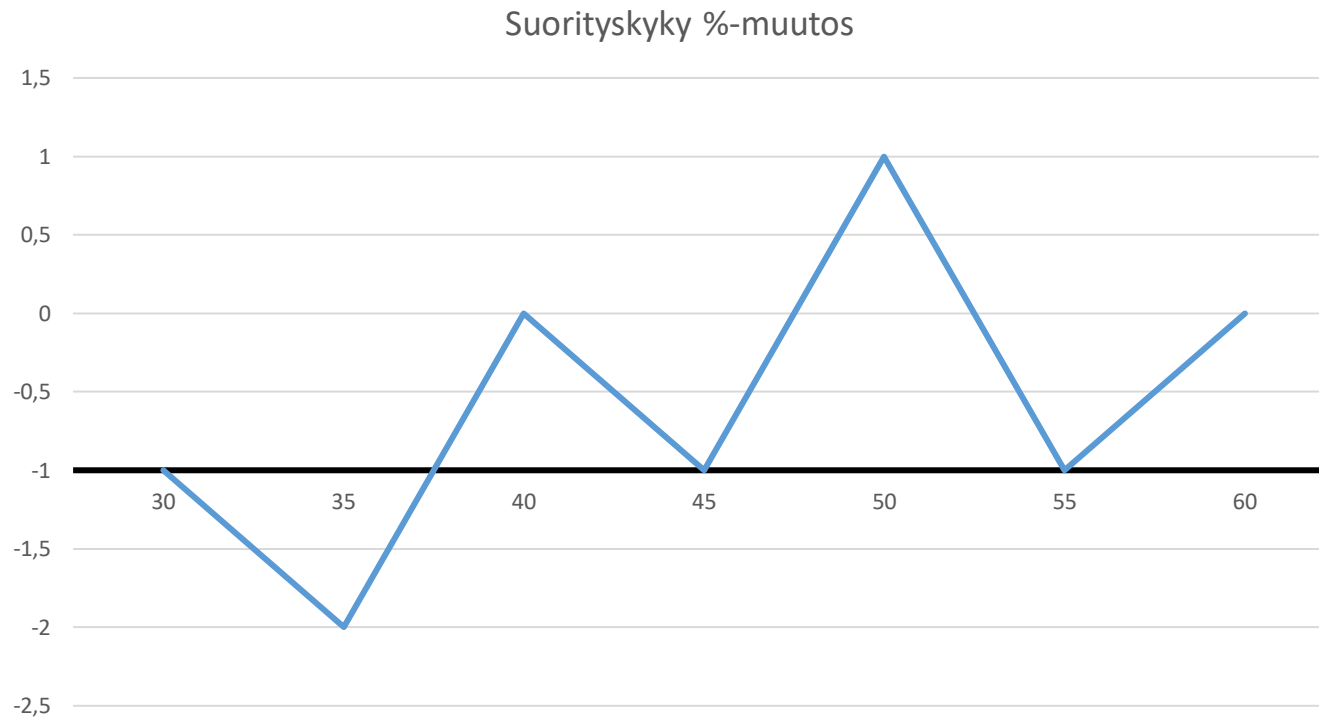
### Naiset

	<40 v	40-49	50-59	60-69	≥70	<40 v	40-49	50-59	60-69	≥70
2 MET					86					84
3					84				78	81
4				77	82				75	79
5			67	74	80	60	60	62	71	77
6			64	71	77	55	56	59	67	74
7	55	59	61	68	75	51	52	55	<b>64</b>	72
8	52	55	58	66	73	46	48	<b>52</b>	60	70
9	48	51	55	<b>63</b>	71	41	<b>44</b>	48	56	67
10	44	47	<b>52</b>	60	68	<b>37</b>	39	45	53	65
11	41	<b>43</b>	49	57		32	35	41		
12	<b>37</b>	39	46	55		27	31	37		
13	33	36	43	52		22	27	34		
14	30									
15	26									

# Miten säilyminen mitataan?

Laskevalla käyrällä olo voi ahdistaa.

Tarvitaan mittari, joissa voi saada "hyvät pisteet" riippumatta iästä!



# Miten mitata fyysistä suorituskykyä?

- Maksimaaliset testit
- Submaksimaaliset testit
- Massatestit
- Kyselyt
  
- Tärkeintä on, että mitataan! Mielellään vuosittain!
  - Erityishuomioina muutosnopeus
  
- Suorituskyvyn parantamisesta on aina hyötyä!

# Yhteenveto

- Suorituskyky ei ole vain sydämen pumppauskykyä vaan sydämen ja aortan yhteistyötä.
- Suorituskyvyn ylläpitämisessä huomioitava oma ikäryhmä.
- Suorituskyky laskee vääjäämättä n. 1%/vuosi.
- Palautumisen ja painonhallinnan merkitys korostuu.
- Säännöllinen liikunta ”korjaa” ikääntymisen vaikutuksia.
  - Liikkuessa kuljetussuonet laajenevat ja pulssiaallon heijastuminen hidastuu.
  - Heijastuva aalto ajoittuu myöhäisemmäksi ja huoltaa paremmin sydäntä.
- Eikä saunomista kannata unohtaa!

# Viitteitä

- Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association
  - <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0000000000000461>
- Age-dependent prognostic value of exercise capacity and derivation of fitness-associated biologic age
  - <https://heart.bmj.com/content/102/6/431.long>
- Estimating VO<sub>2</sub>peak from a Nonexercise Prediction Model
  - [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2011/11000/Estimating\\_VO2peak\\_from\\_a\\_Nonexercise\\_Prediction.2.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2011/11000/Estimating_VO2peak_from_a_Nonexercise_Prediction.2.aspx)
- Accelerated Longitudinal Decline of Aerobic Capacity in Healthy Older Adults
  - [https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.545459?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.545459?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
- Cardiovascular responses to physical activity during work and leisure
  - <https://oem.bmj.com/content/79/2/94.long>