

# Alle er atleter

## Mikrotræning for 60+

Thor Anders Kilen

Cand. Scient., Phd stud., Københavns Universitet, Institut for idræt og ernæring

Anders Q Steensen

elitetræner og manuel behandler ved YourPerformance



# Agenda

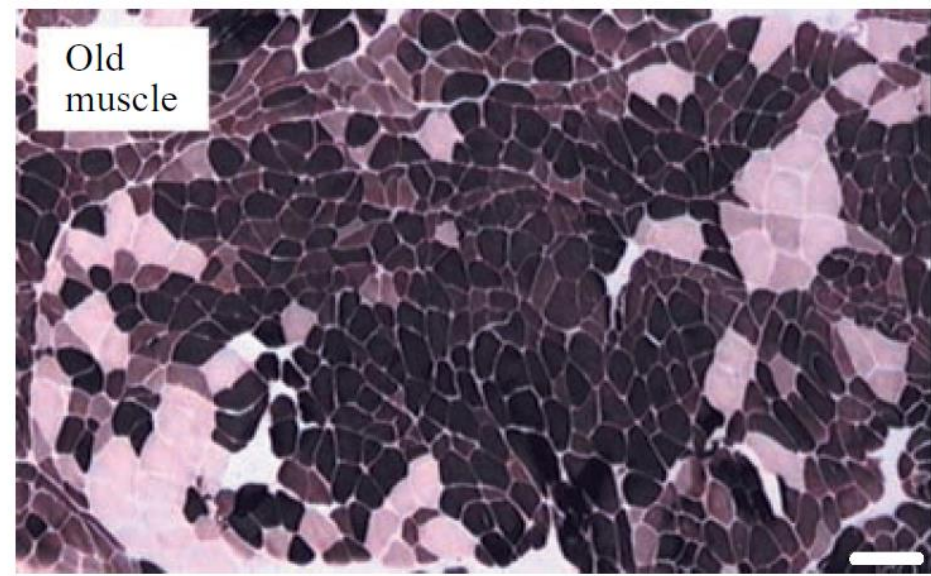
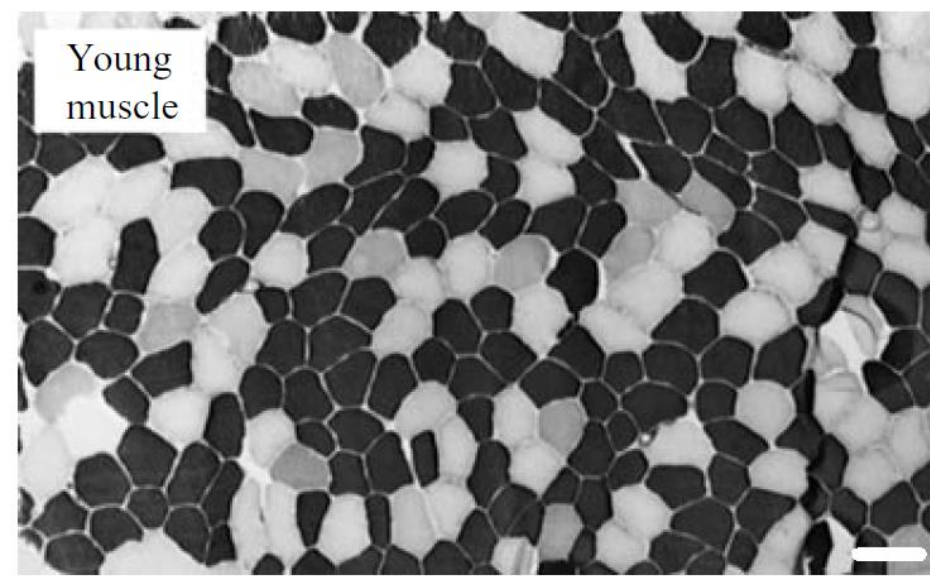
## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

## Mikrotræning

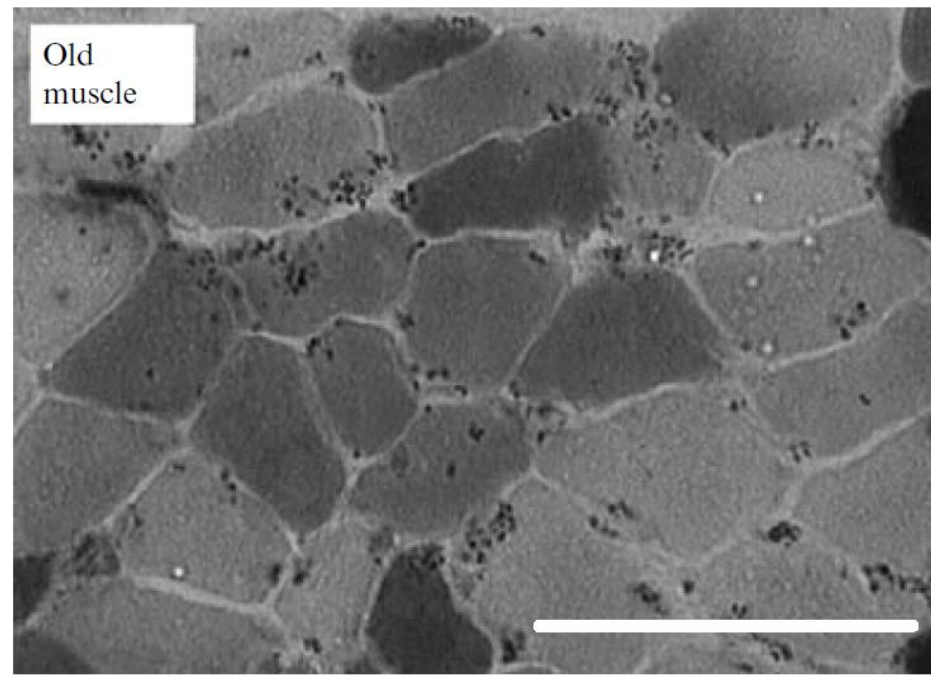
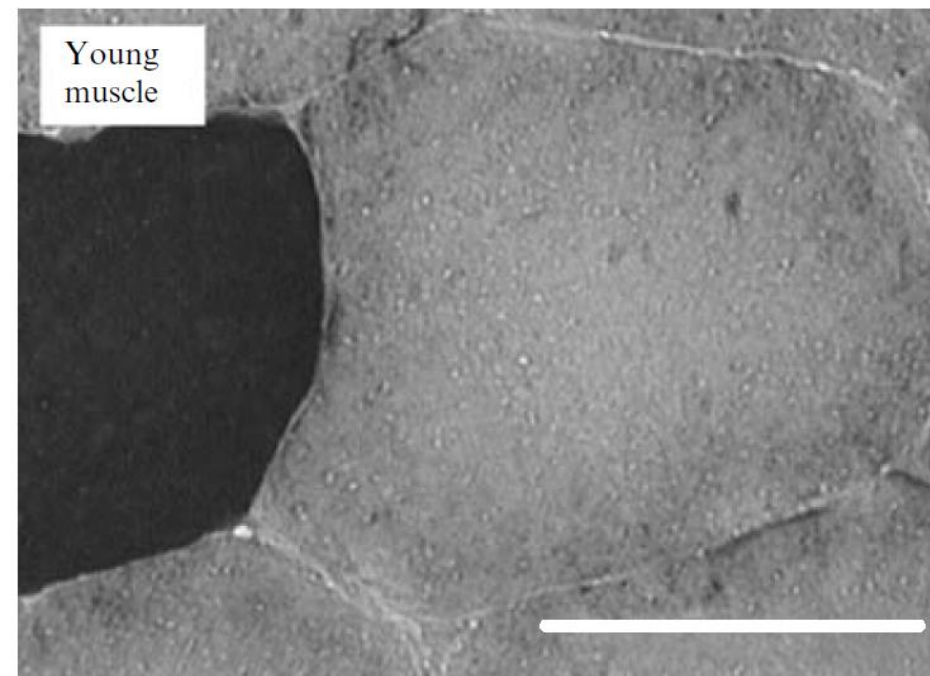
- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser



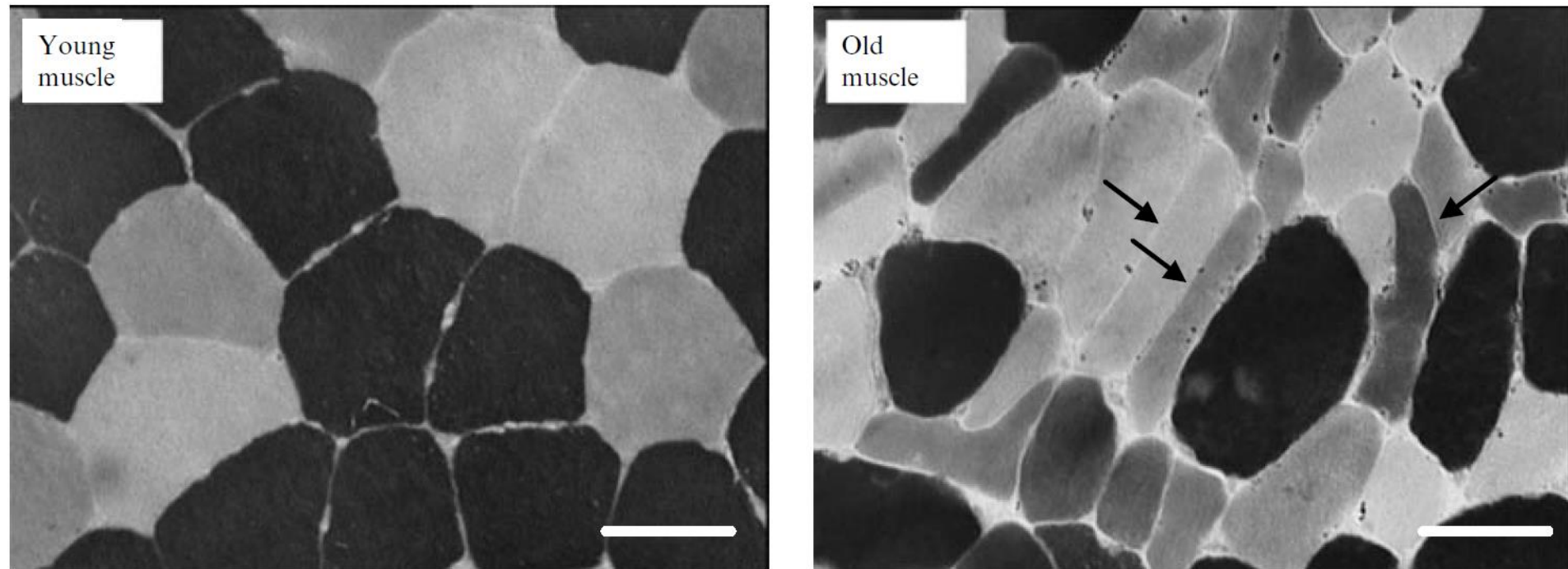


*Fig. 1.* Grouping of muscle fibre types in the ageing muscle. ATPase staining of a young muscle (age: 22 years) and old (87 years) muscle. Note the random distribution of the fibre types in the young muscle vs. the pronounced grouping of the fibre types in the old muscle. Dark fibres, type I fibres; White fibres, type IIA fibres; Grey fibres, type IIX (or I/IIA) fibres; Bar = 100  $\mu$ m. ATPase staining (pH 4.6).

Andersen 2003



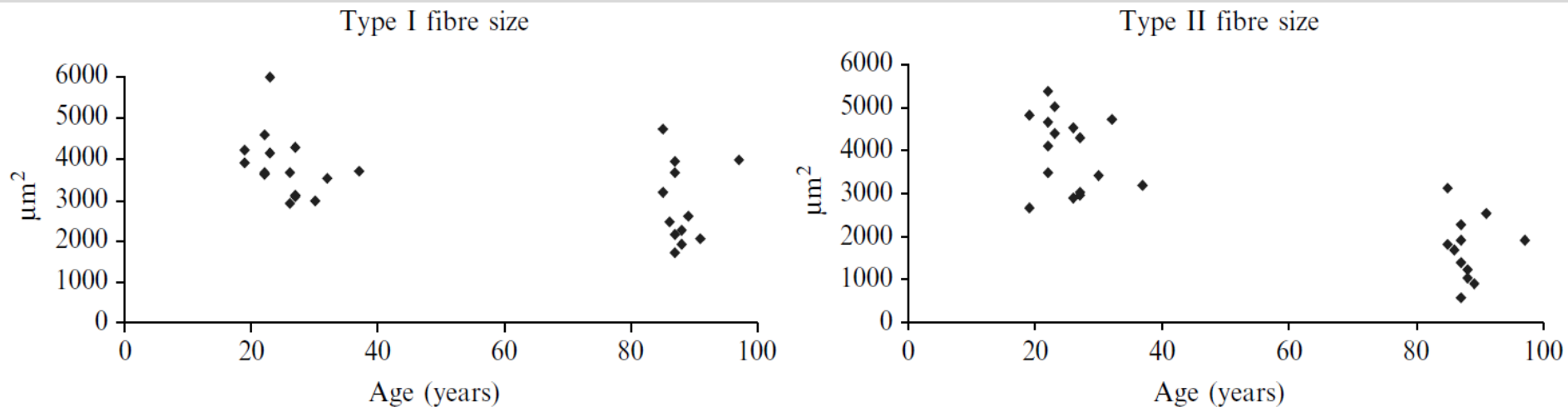
# Fysiologiske ændringer



*Fig. 2.* Fibre shapes are often different in young and very old human skeletal muscle. Muscle fibres in the young muscle most often appear angular with four to six “angles” or “corners”, whereas many fibres in the elderly muscle appear as if they have been “flattened” or “crushed”. This flattening of the fibres is much more pronounced among the type II fibres than the type I fibres. Dark fibres, type I fibres; White fibres, type IIA fibres; Grey fibres, type IIX (or I/IIA) fibres; Bar = 50  $\mu\text{m}$ . ATPase staining (pH 4.6).



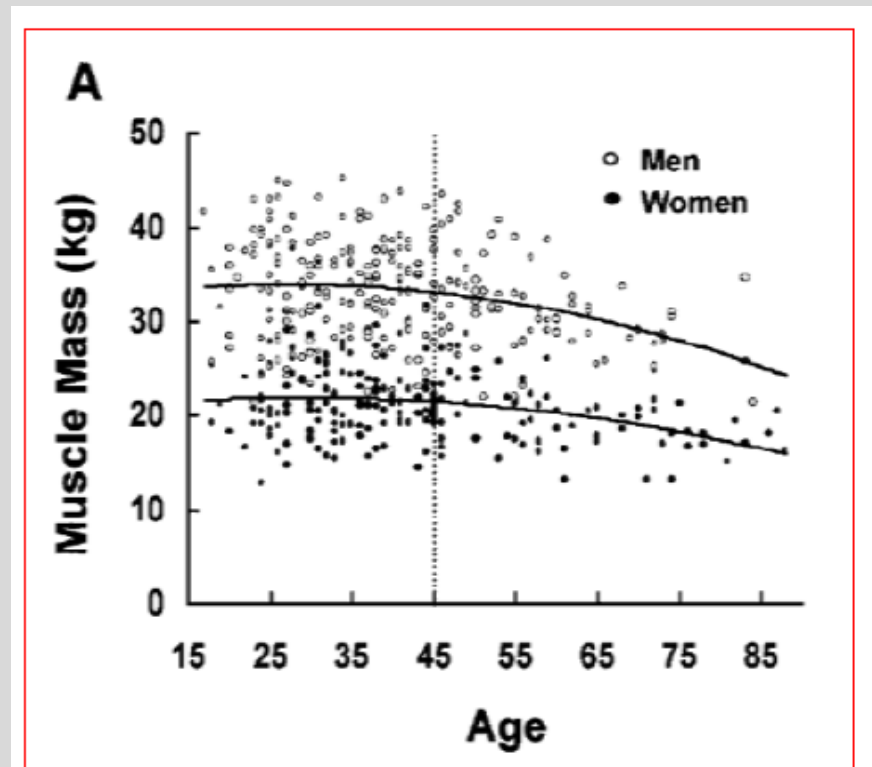
# Fysiologiske ændringer



*Fig. 4.* Size of type I and type II fibres in a group of young (avg. age 25 years) and old subjects (avg. age 88 years). Notice the apparent larger difference between the young and the old group in size of the type II fibres in comparison to the type I fibres (Andersen & Kryger, unpublished).



# Fysiologiske ændringer



Janssen et al *J Appl Physiol* 88, 2000



# Fysiologiske ændringer

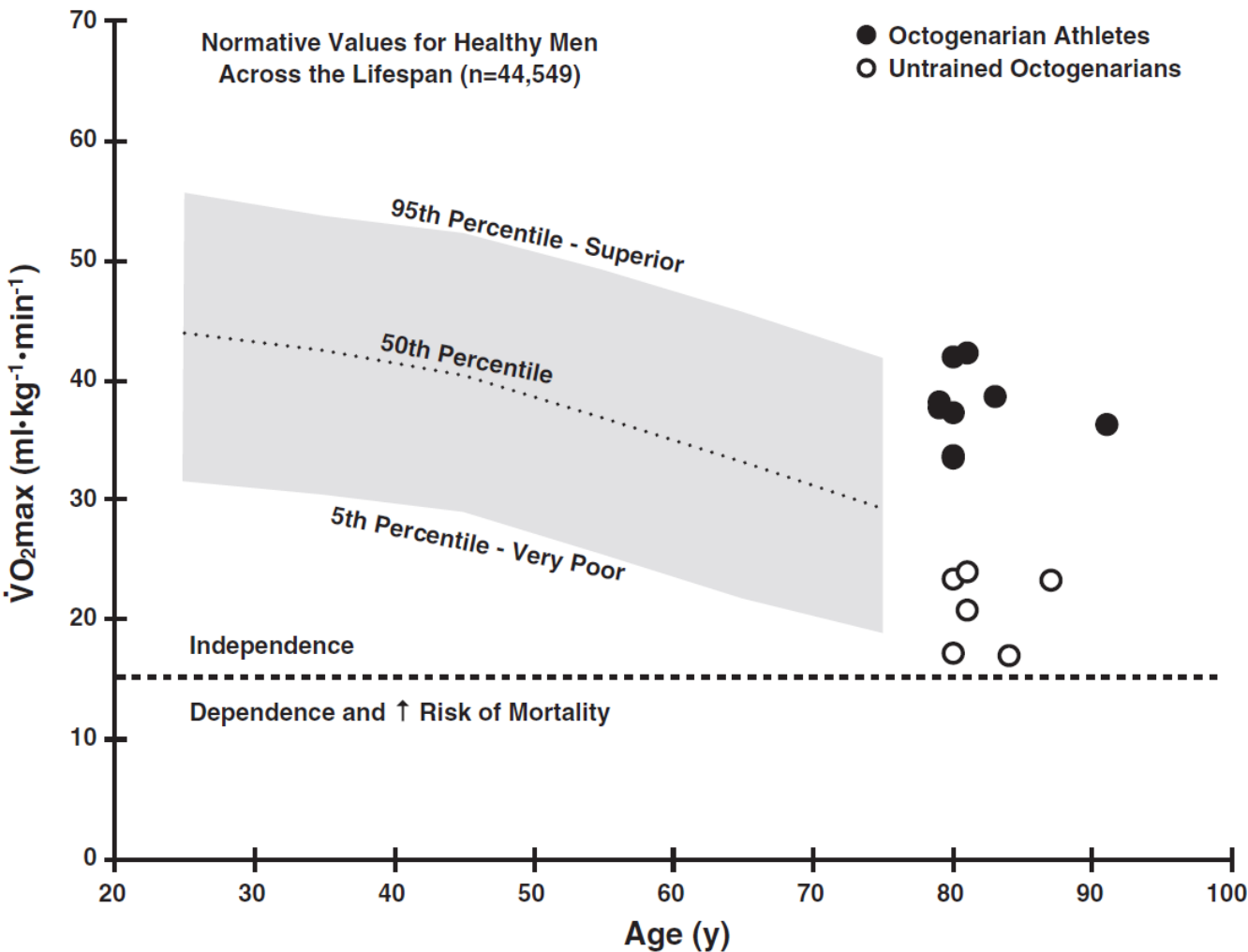
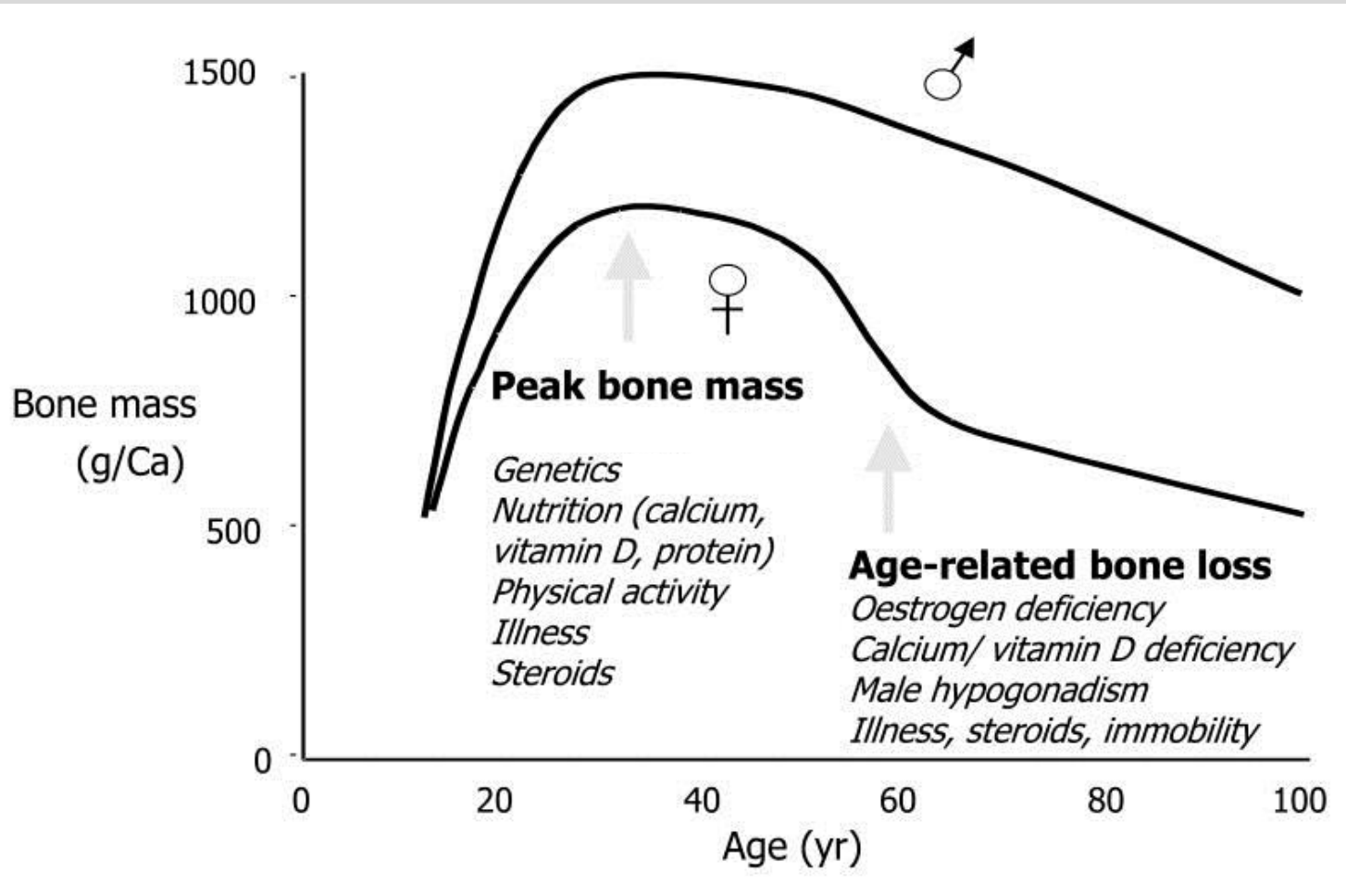


Fig. 1. Individual  $\dot{V}O_{2max}$  data from the octogenarian lifelong endurance athletes and healthy untrained octogenarians. The dotted line represents the prognostic exercise capacity [5 metabolic equivalents (METs),  $17.5 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ] generally necessary for an independent lifestyle and associated with an increased risk for mortality as described by Meyers et al. (41). The normative values for healthy men across the life span ( $n = 44,549$ ) were originally obtained from the Cooper Institute in Dallas, TX, and have been summarized by the American College of Sports Medicine (1).

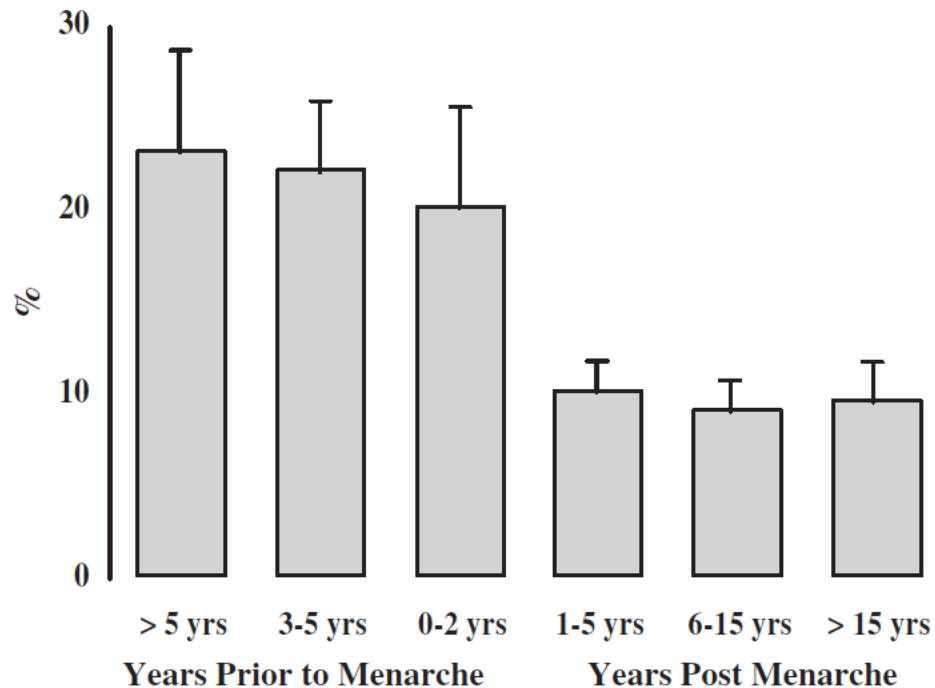
# Fysiologiske ændringer





# Fysiologiske ændringer

**Dominant - Non dominant humerus bone mass difference in female tennis players with different starting age of exercise**



*Fig. 4.* The difference in bone mass between the dominant and the nondominant humerus was two to four times higher in female tennis players who had started training before menarche compared with those who took up tennis up to 15 years after menarche. Bars represent 95% CIs. Adapted from Kannus et al. (1995).



# Fysiologiske ændringer

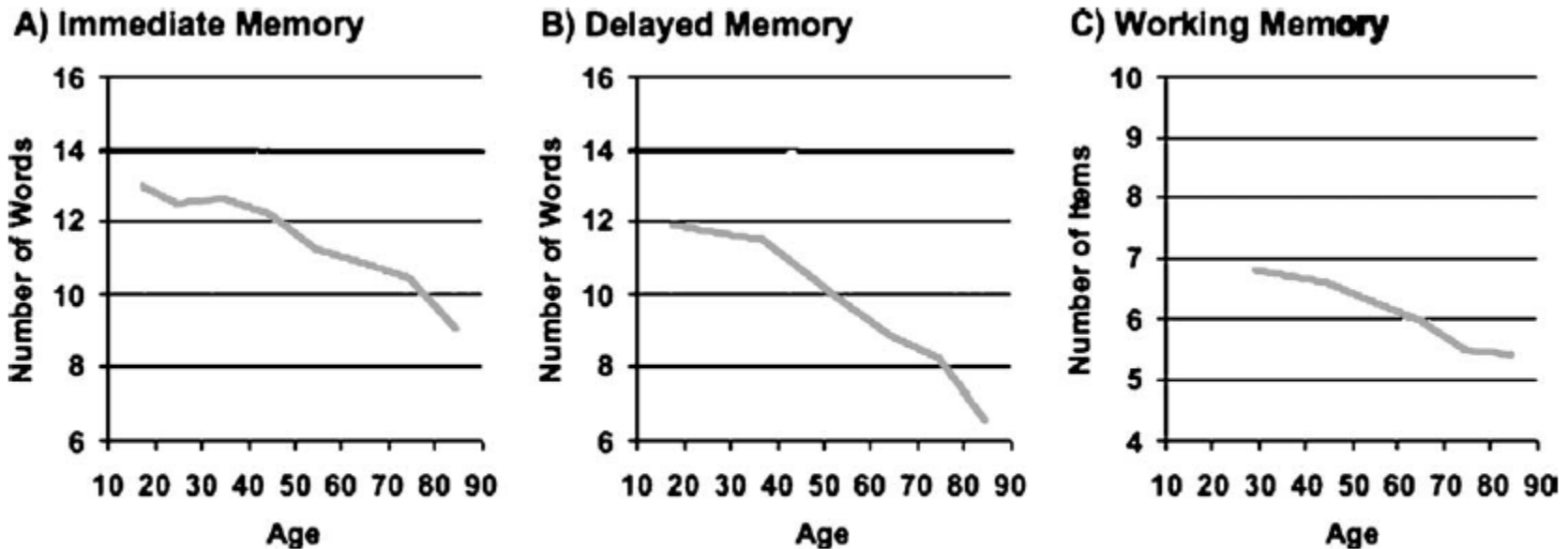


Fig. 1. Memory changes with age. Items recalled from a 16-word list in the immediate period (A, California verbal learning test CVLT-II trial 5) and in the delay period (B, CVLT-II delayed free recall), and number of digits recalled in a digit-span backwards task (C, Weschler memory scale III) (CVLT-II data courtesy of the University of California, San Francisco Memory and Aging Center).



# Opsummering

		Effekt af aldring
Fysiologisk		
	Muskelmasse	↓
	Kondition	↓
	Knogletæthed	↓
	Hjernefunktion	↓



# Agenda

## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

## Mikrotræning

- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser



# Atleter: præstation og aldring

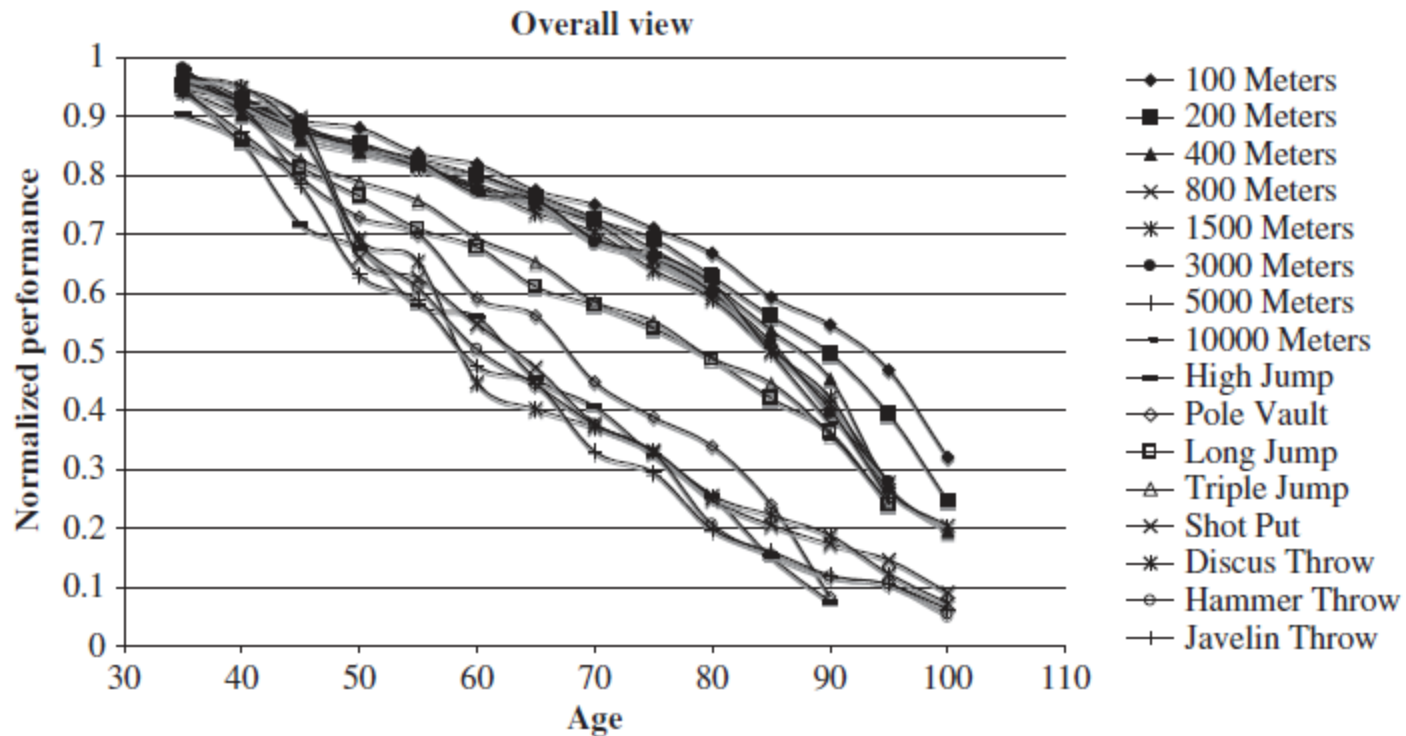


Figure 1. Overall view of normalized Masters world records.



# Atleter: præstation og aldring

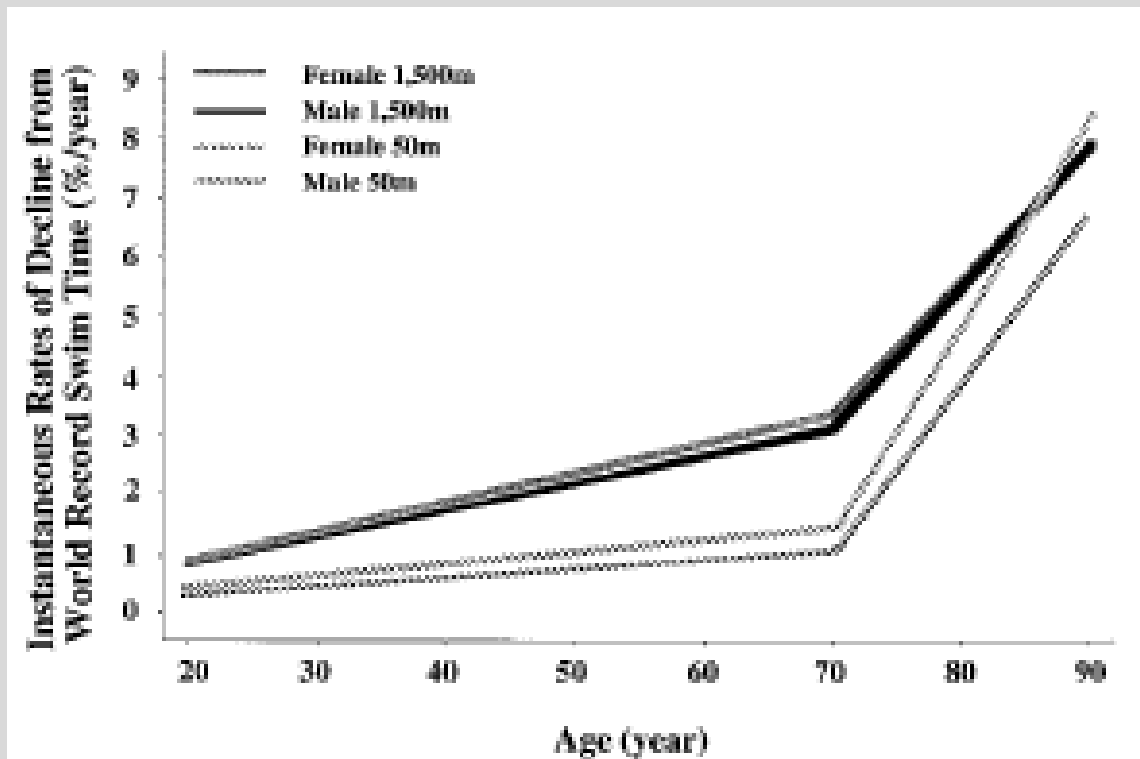


Fig. 3. Instantaneous rates of changes in swimming performance times in relation to the present fastest world record time. Women's curves are the top lines for each swimming distance. (From Ref. 12.)



# Atleter: præstation og aldring

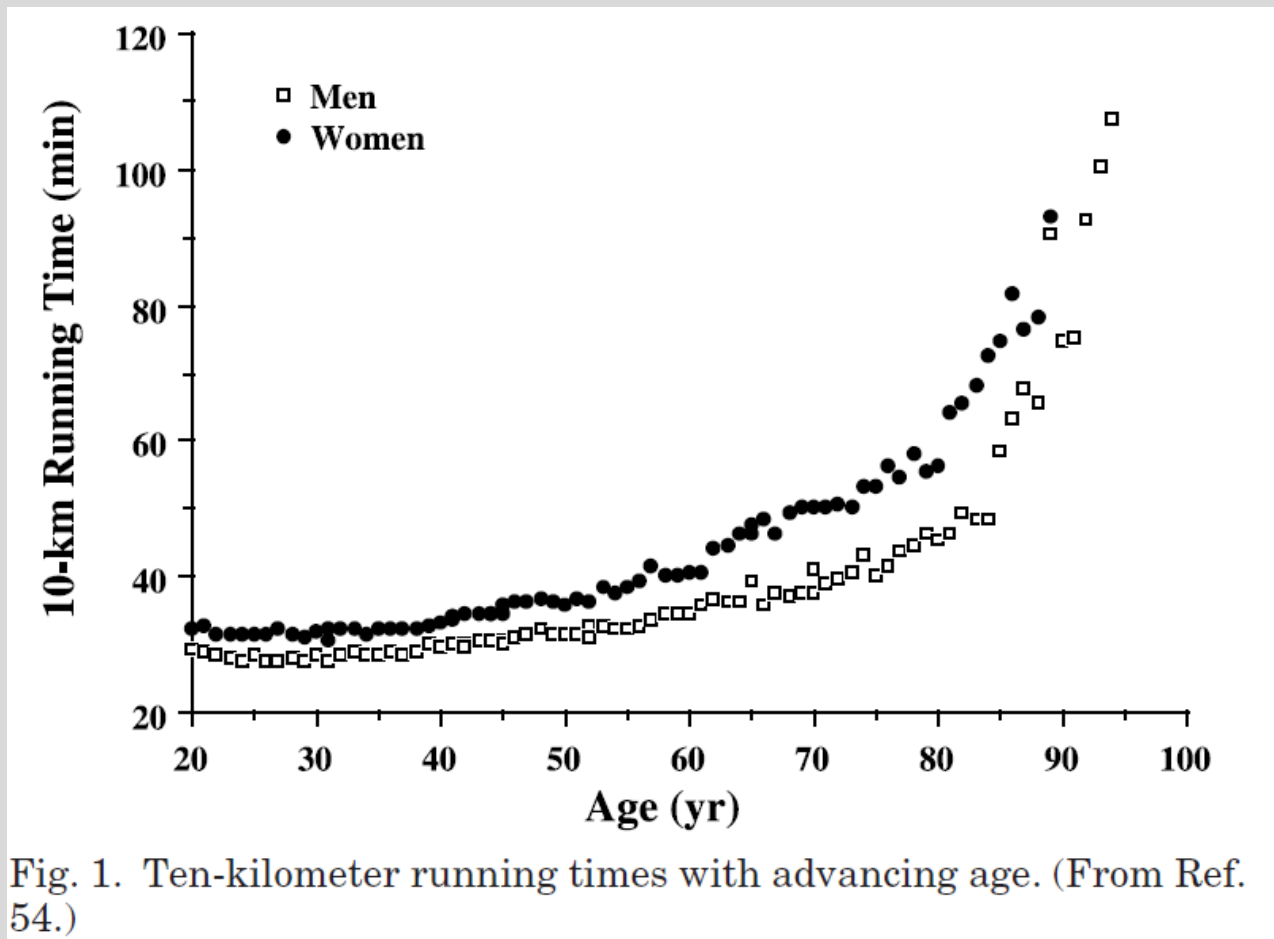
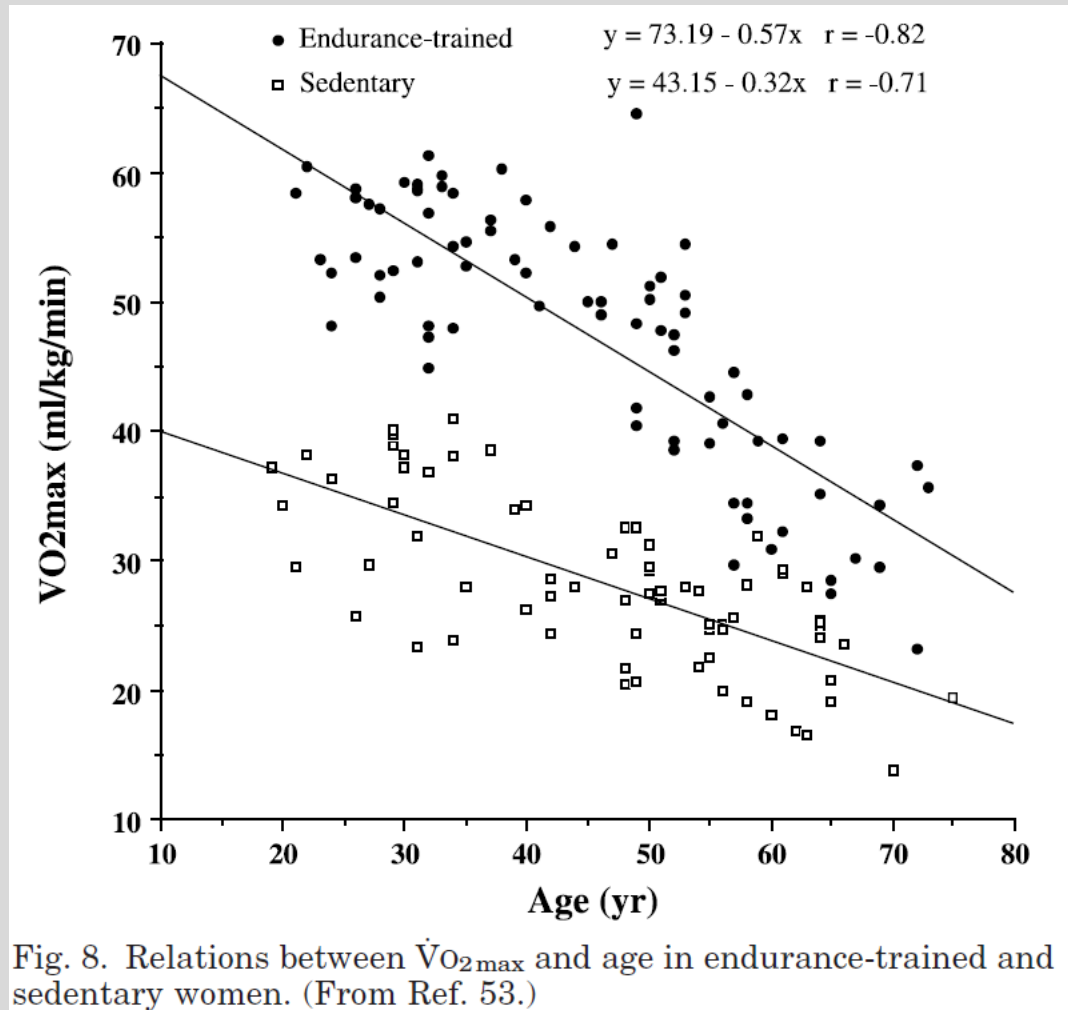


Fig. 1. Ten-kilometer running times with advancing age. (From Ref. 54.)

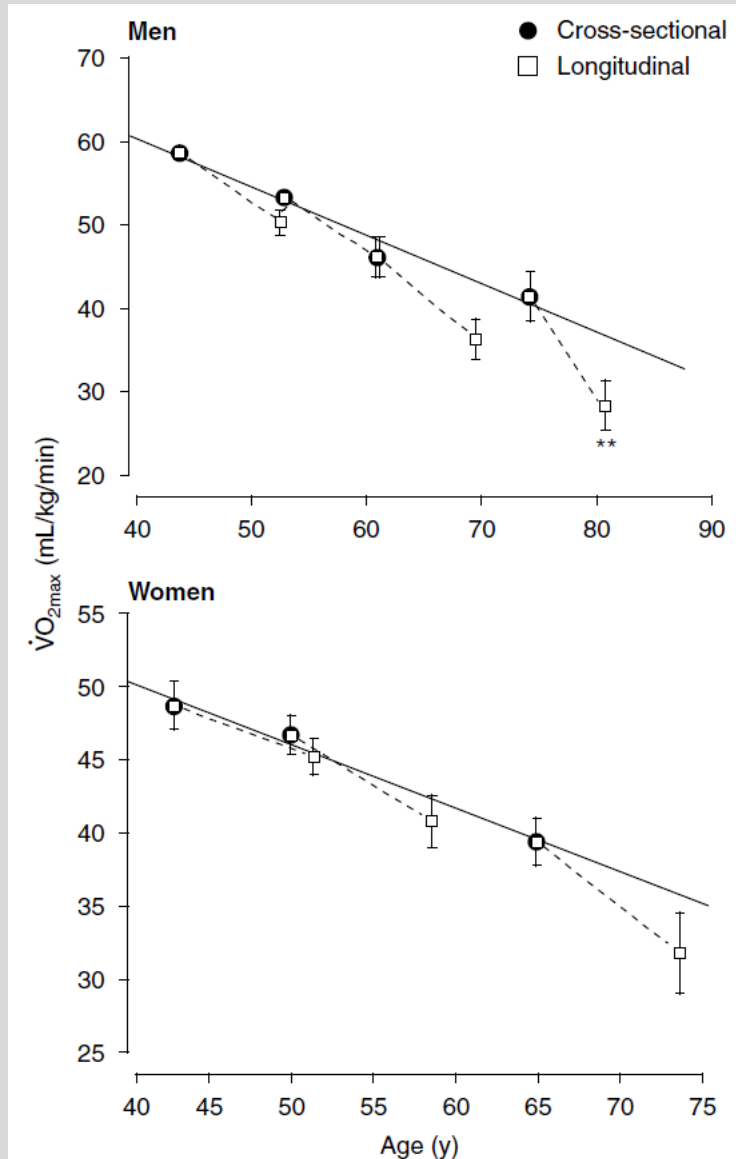


# Atleter: præstation og aldring

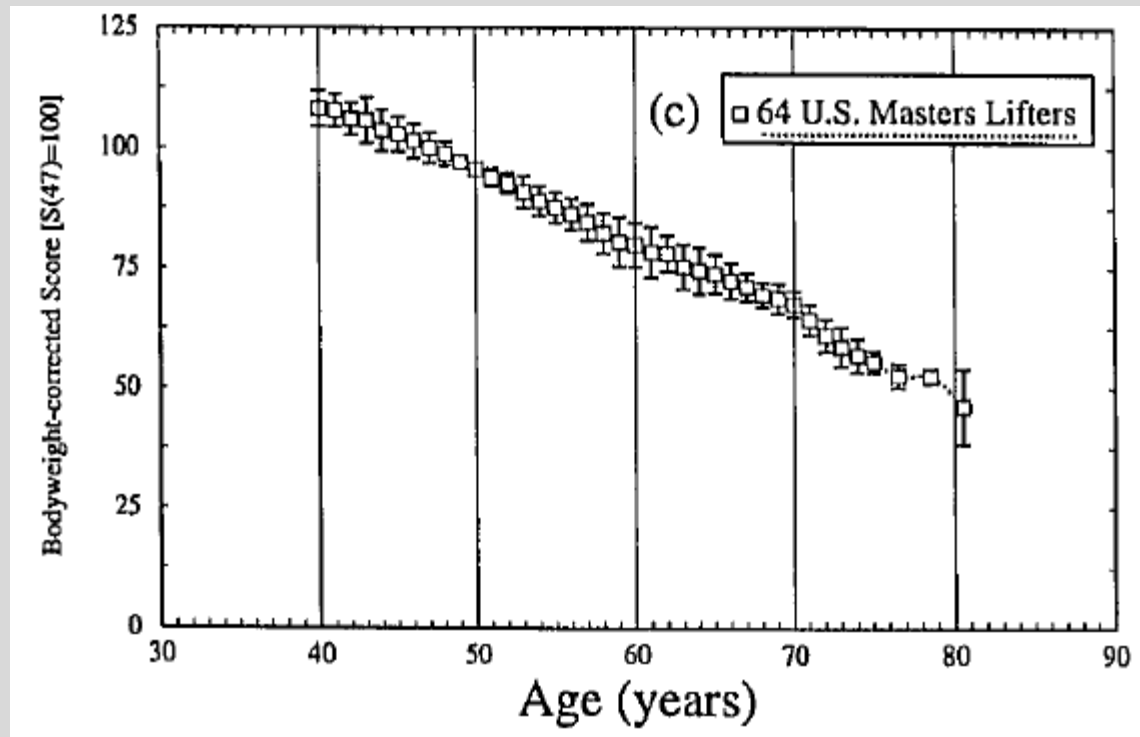




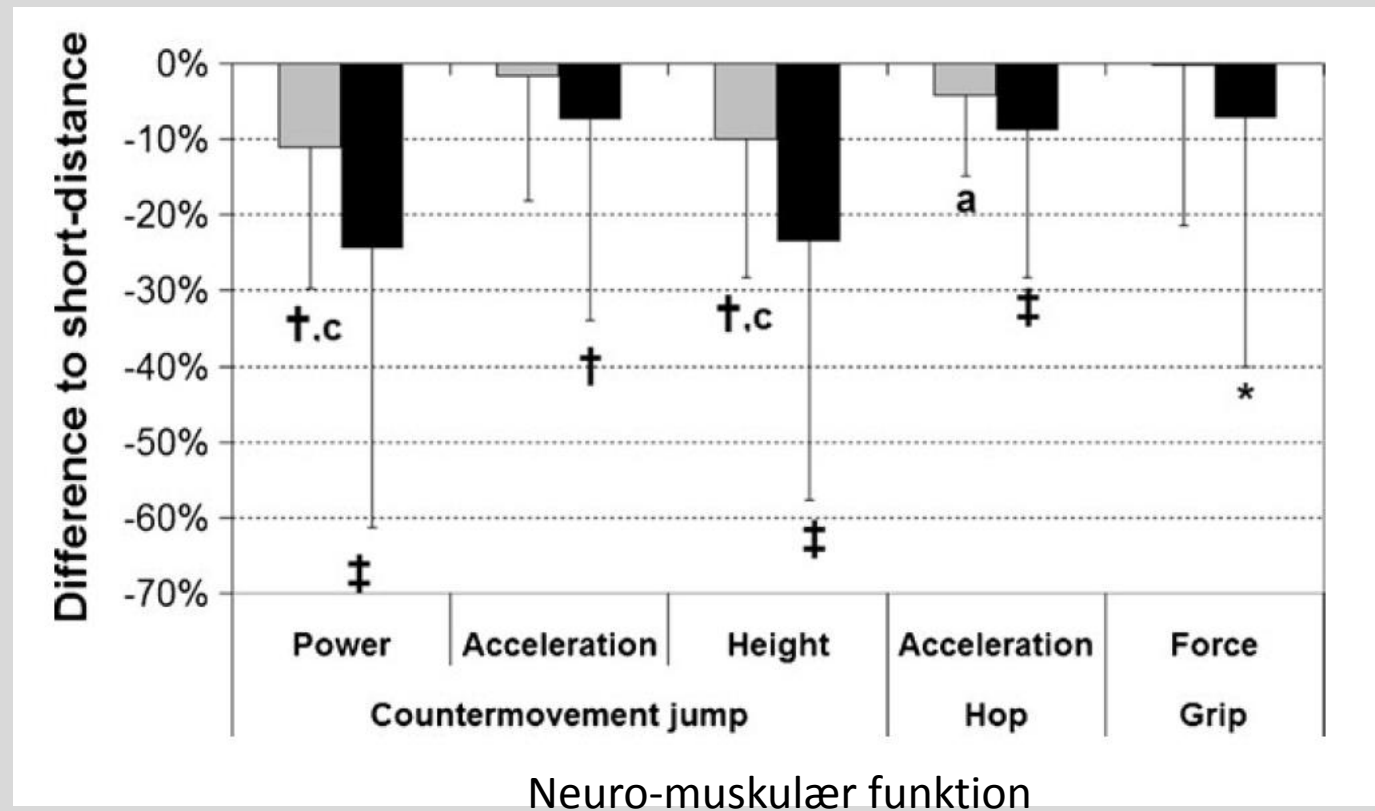
# Atleter: præstation og aldring



# Atleter: præstation og aldring



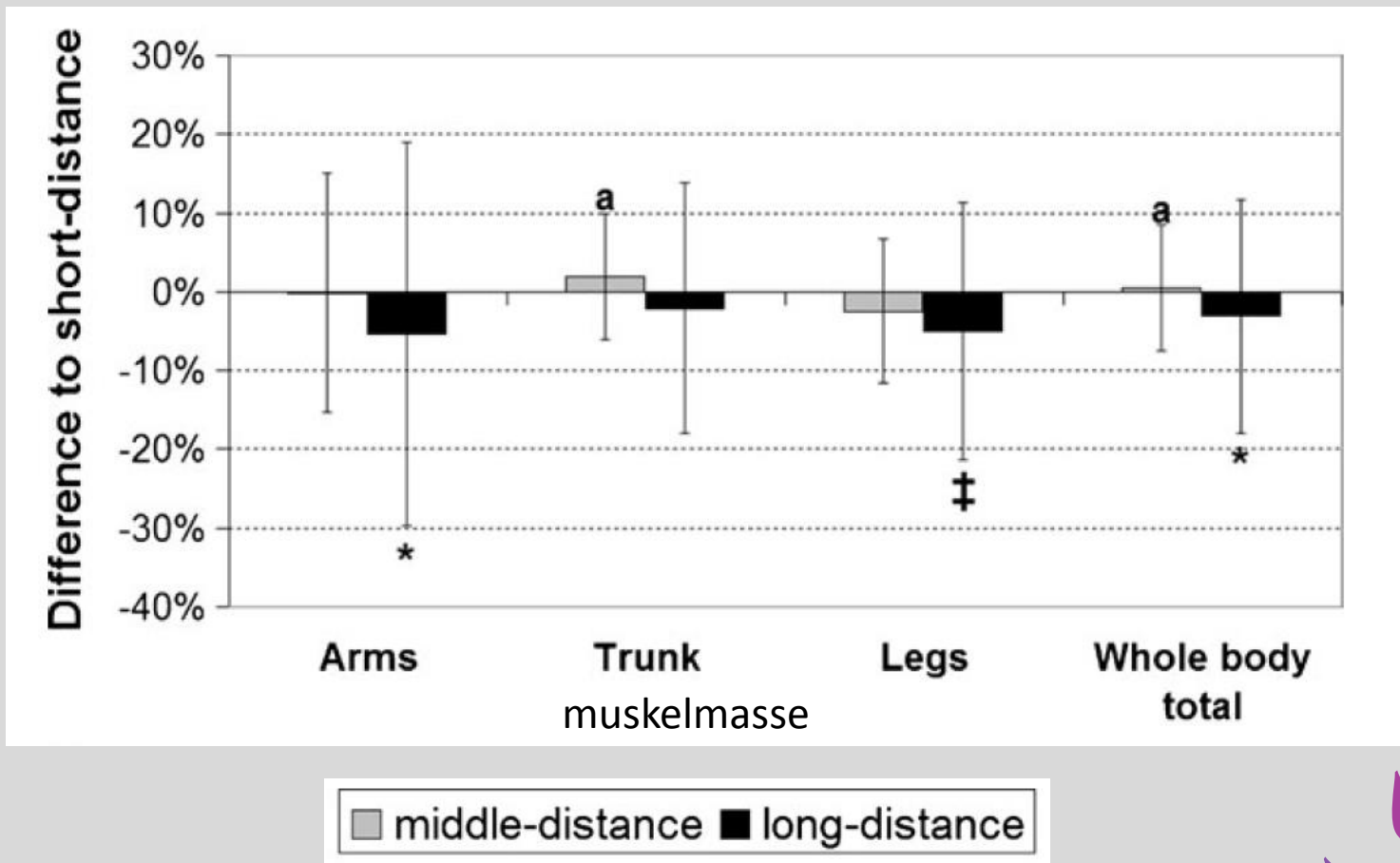
# Atleter: præstation og aldring



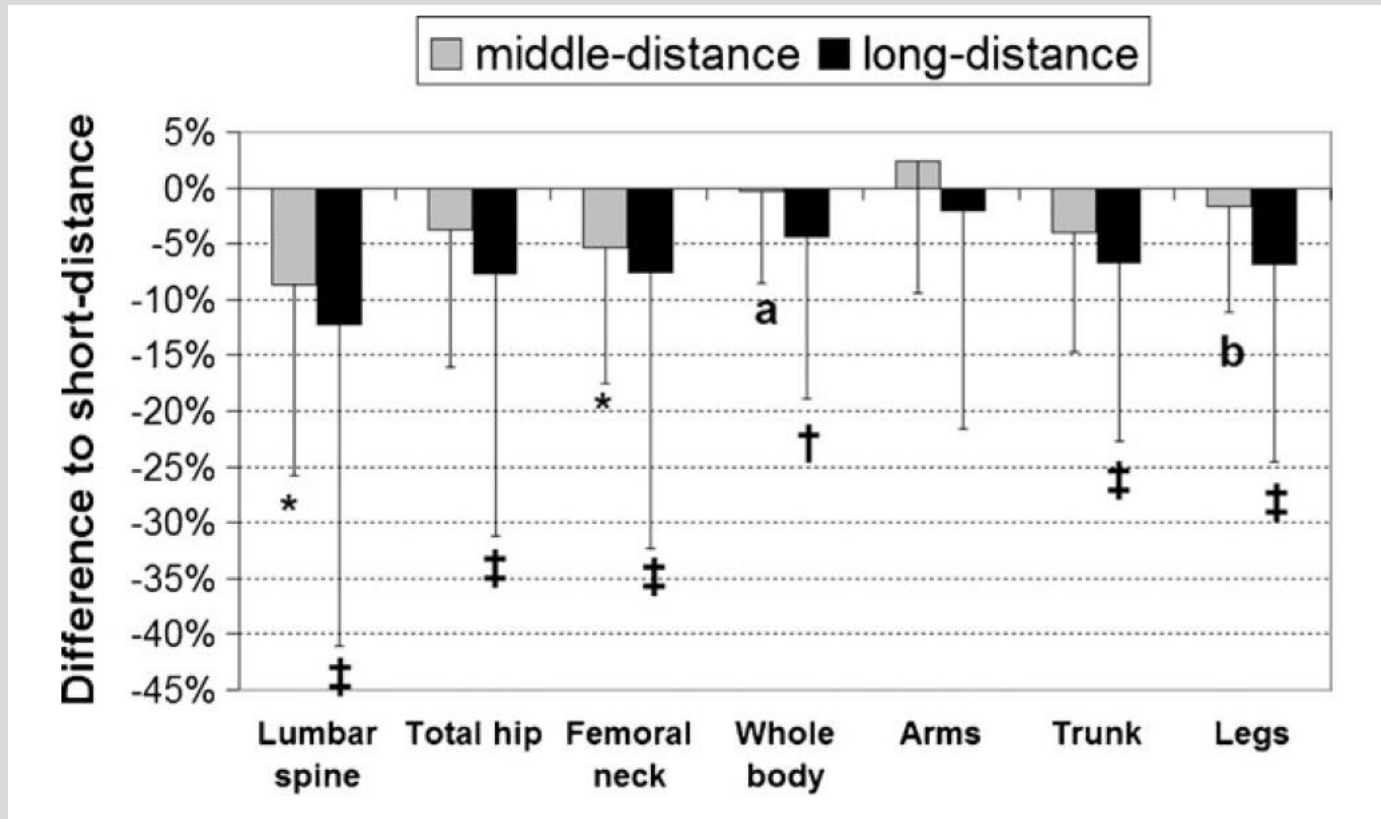
■ middle-distance ■ long-distance



# Atleter: præstation og aldring



# Atleter: præstation og aldring



knogletæthed



# Opsummering

		Effekt af aldring
Fysiologisk		
	Muskelmasse	↓↓
	Kondition	↓↓
	Knogletæthed	↓↓
	Hjernefunktion	↓↓
Præstation		
	Udholdenhed	↓↓
	Styrke	↓↓



# Agenda

## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

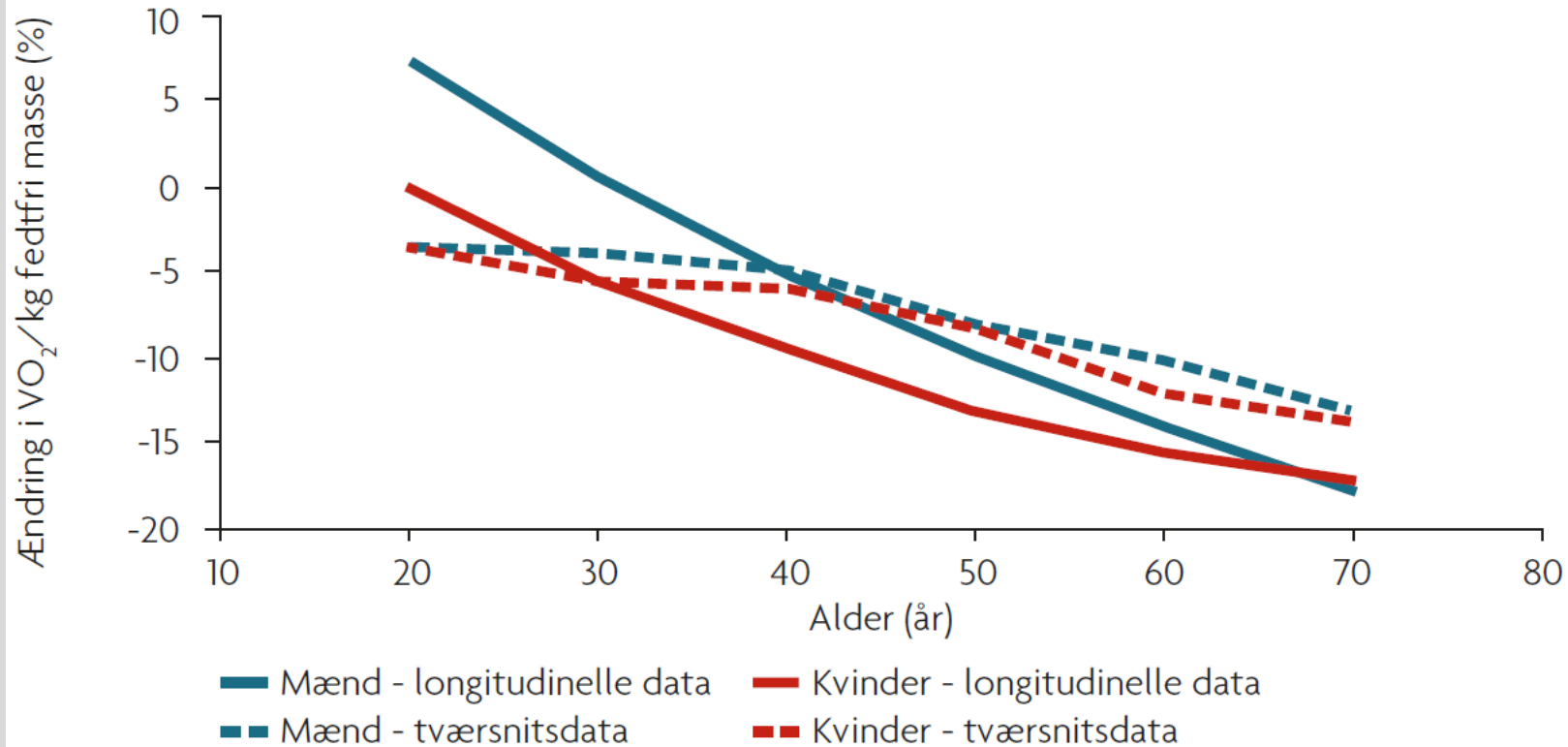
## Mikrotræning

- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser



# Aldring for ikke-atleter

Figur 2.3.6



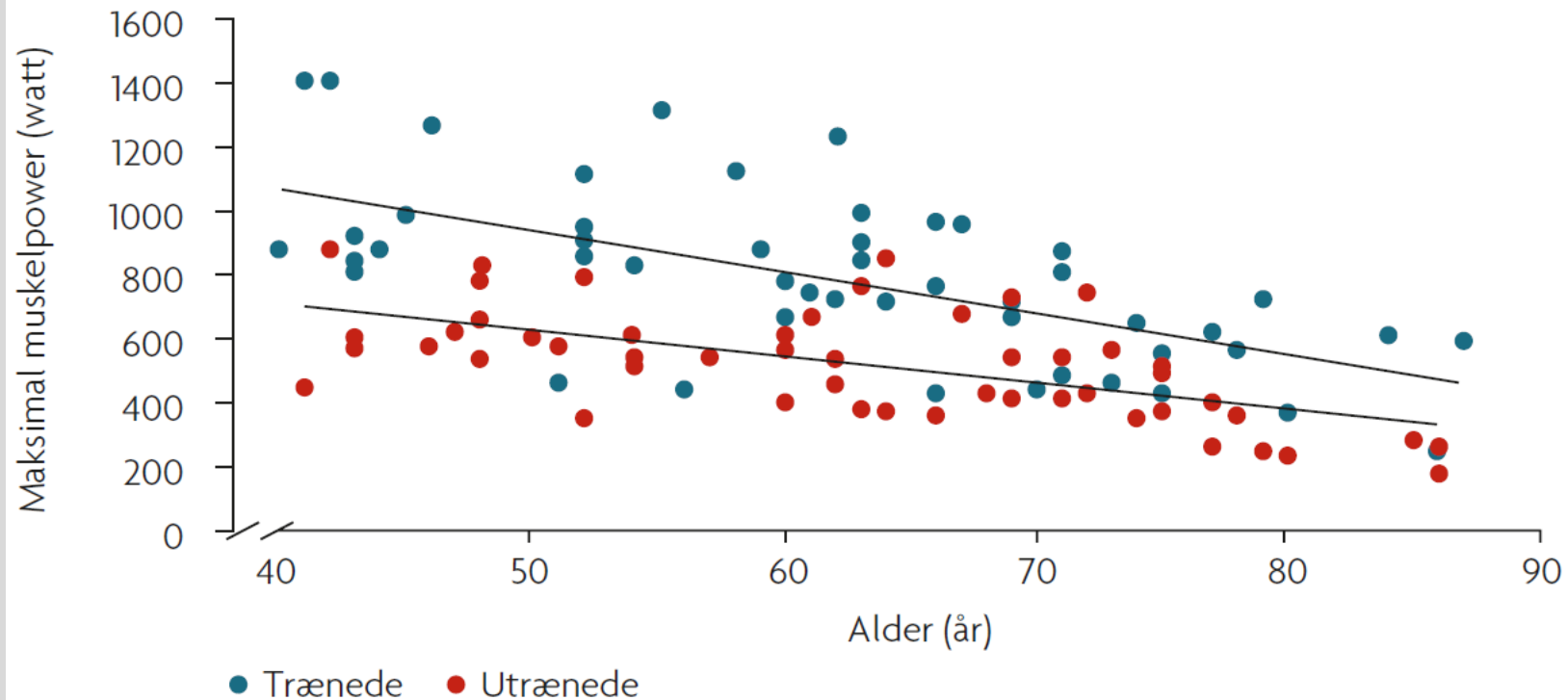
Figur 2.3.6: Ændringer i  $VO_{2peak}$  pr. kg fedtfri masse hos mænd og kvinder, estimeret ud fra en mixed-effects-model

588



# Aldring for ikke-atleter

Figur 2.3.8

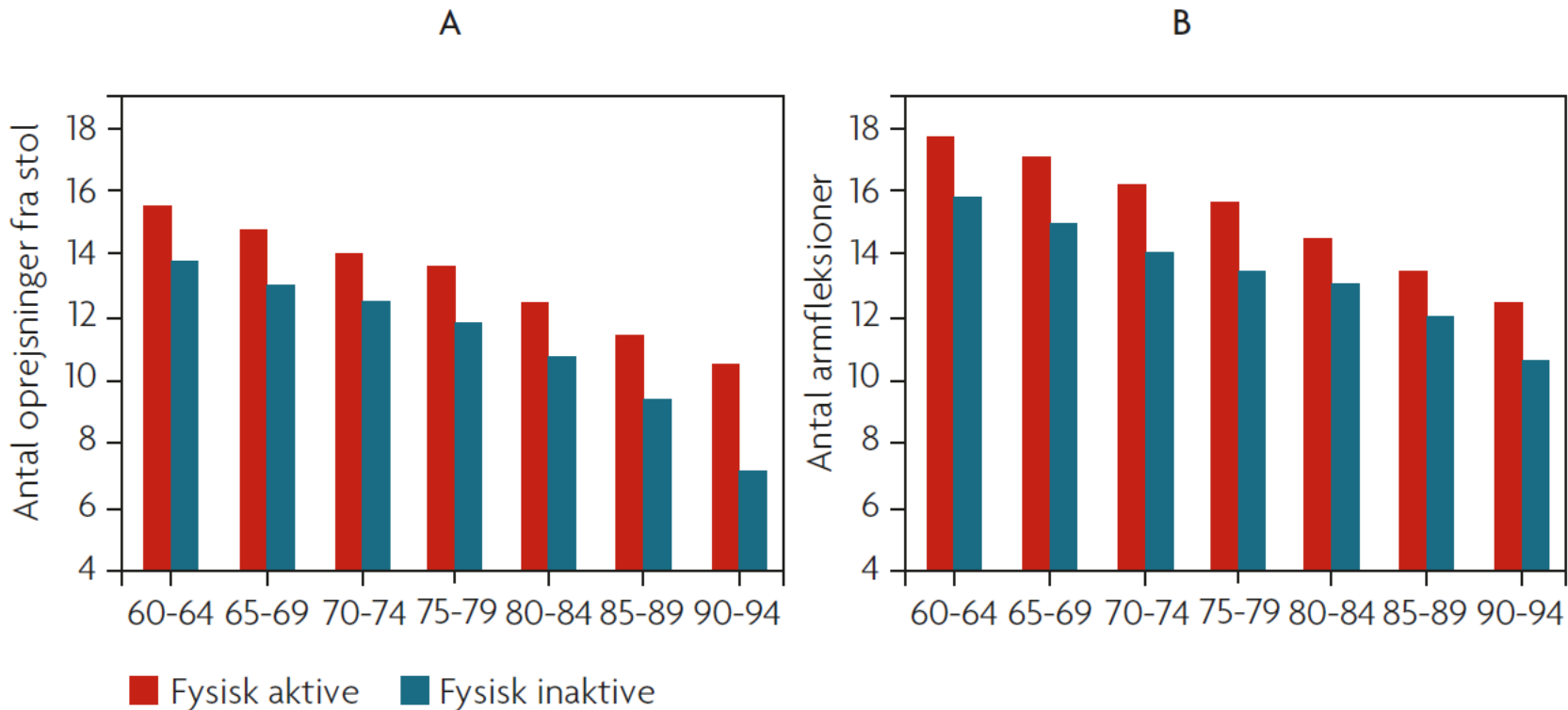


Reduktion i maksimal muskelpower med stigende alder hos henholdsvis utrænede mænd og styrketrænede mænd <sup>614</sup>.



# Aldring for ikke-atleter

Figur 2.3.4

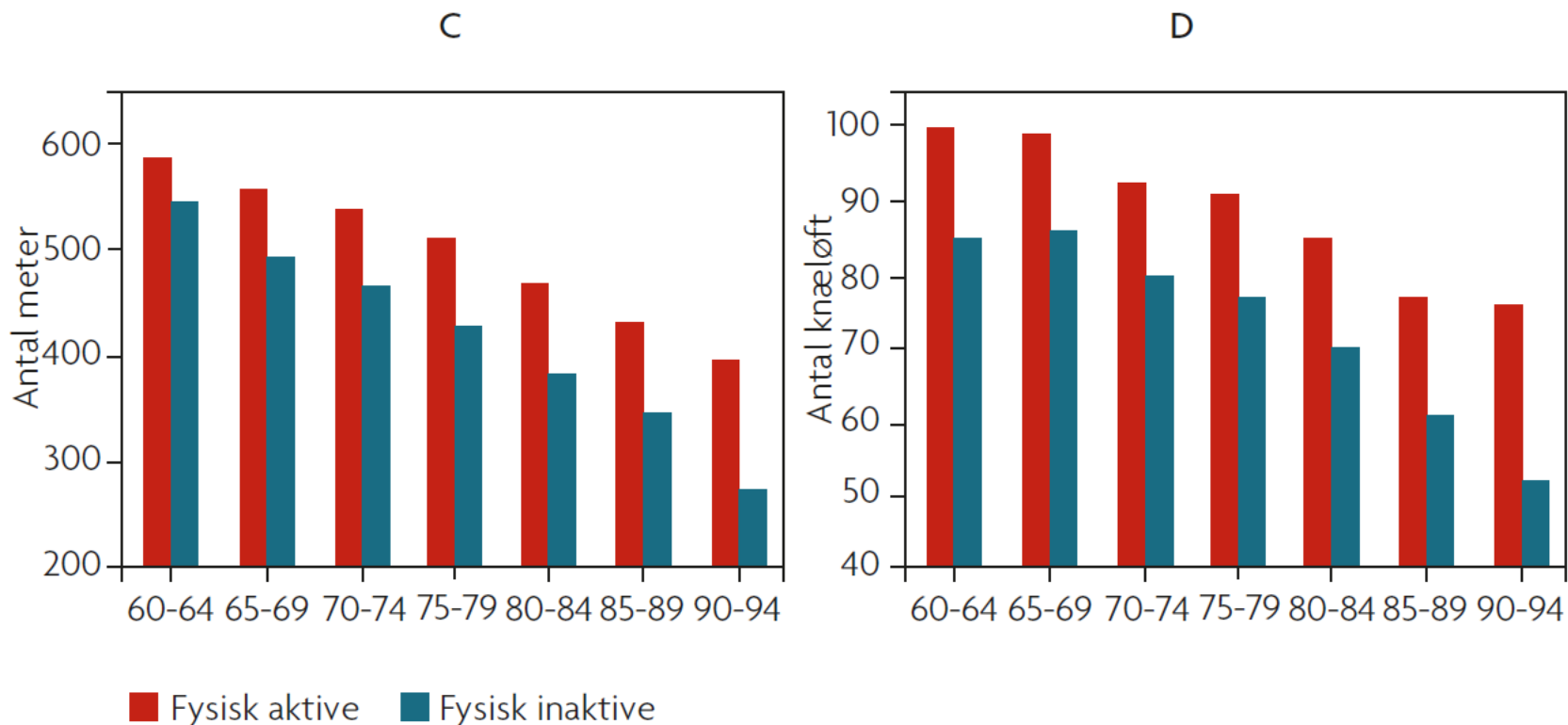


Gennemsnitspræstationer i forskellige funktionstest hos fysisk aktive og fysisk inaktive ældre mennesker i 5-års aldersgrupper. Fysisk aktive mennesker har bedre resultater end fysisk inaktive. Desuden stiger den relative forskel med alderen, specielt når det gælder underekstremitetsfunktion.

A: antal gange, personen kan rejse sig fra en stol, på 30 sek. B: antal gange, en håndvægt kan løftes op til skulderen, på 30 sek. C: distancen, der kan tilbagelægges på 6 min. D: antal gange, knæene kan løftes op til en højde svarende til midt på låret på 2 min. Fysisk aktivitet er defineret som mindst 30 minutters rask gåtur eller lignende mindst 3 gange ugentlig <sup>569</sup>.



# Aldring for ikke-atleter



Gennemsnitspræstationer i forskellige funktionstest hos fysisk aktive og fysisk inaktive ældre mennesker i 5-års aldersgrupper. Fysisk aktive mennesker har bedre resultater end fysisk inaktive. Desuden stiger den relative forskel med alderen, specielt når det gælder underekstremitetsfunktion.

A: antal gange, personen kan rejse sig fra en stol, på 30 sek. B: antal gange, en håndvægt kan løftes op til skulderen, på 30 sek. C: distancen, der kan tilbagelægges på 6 min. D: antal gange, knæene kan løftes op til en højde svarende til midt på låret på 2 min. Fysisk aktivitet er defineret som mindst 30 minutters rask gåtur eller lignende mindst 3 gange ugentlig<sup>569</sup>.



# Aldring for ikke-atleter

**Tabel 2.3.1: Andelen af kvinder og mænd, der uden besvær kunne gå 400 m uden at hvile sig, gå på trapper én etage op og ned igen eller løfte 5 kg.**

	<b>Alder</b>	<b>400 m gang</b>	<b>Gå på trapper</b>	<b>Løfte 5 kg</b>
<b>Kvinder</b>	60-64 år	89,4 %	86,8 %	82,9 %
	65-79 år	77,9 %	74,1 %	70,0 %
	+80 år	49,7 %	45,4 %	37,9 %
<b>Mænd</b>	60-64 år	90,9 %	91,2 %	93,7 %
	65-79 år	83,2 %	84,4 %	89,2 %
	+80 år	56,5 %	56,5 %	66,0 %



# Aldring for ikke-atleter



## Causes of falls in elderly

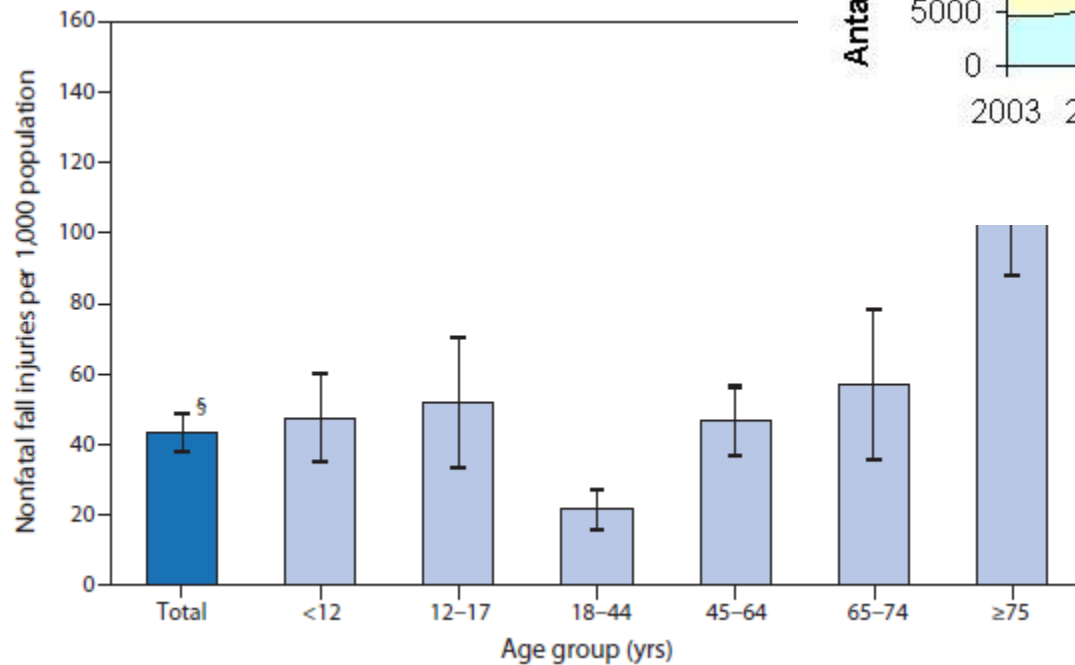
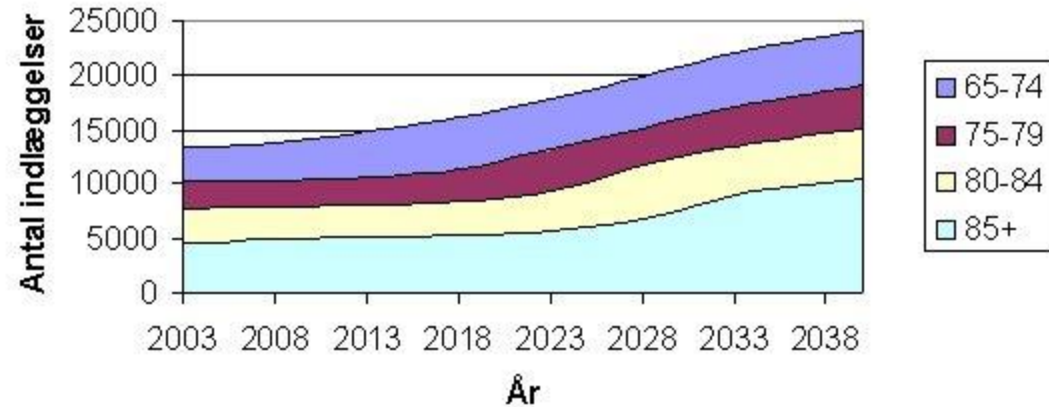
Cause	Mean percentage <sup>b</sup> (%)	Range <sup>c</sup> (%)
'Accident'/environment-related	31	1-53
Gait/balance disorders or weakness	17	4-39
Dizziness/vertigo	13	0-30
Drop attack	9	0-52
Confusion	5	0-14
Postural hypotension	3	0-24
Visual disorder	2	0-5
Syncope	0.3	0-3
Other specified causes <sup>d</sup>	15	2-39
Unknown	5	0-21

(Rubenstein, 2006)



# Aldring for ikke-atleter

Fremskrivning til år 2040 af indlæggelser efter fald, ældre over 65 år



Statens institut for folkesundhed



# Opsummering

		Effekt af aldring
Fysiologisk		
	Muskelmasse	↓↓
	Kondition	↓↓
	Knogletæthed	↓↓
	Hjernefunktion	↓↓
Præstation		
	Udholdenhed	↓↓
	Styrke	↓↓
	Funktion	↓↓
	Risiko for fald	↑↑
	Faldskade risiko	↑↑



# Agenda

## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

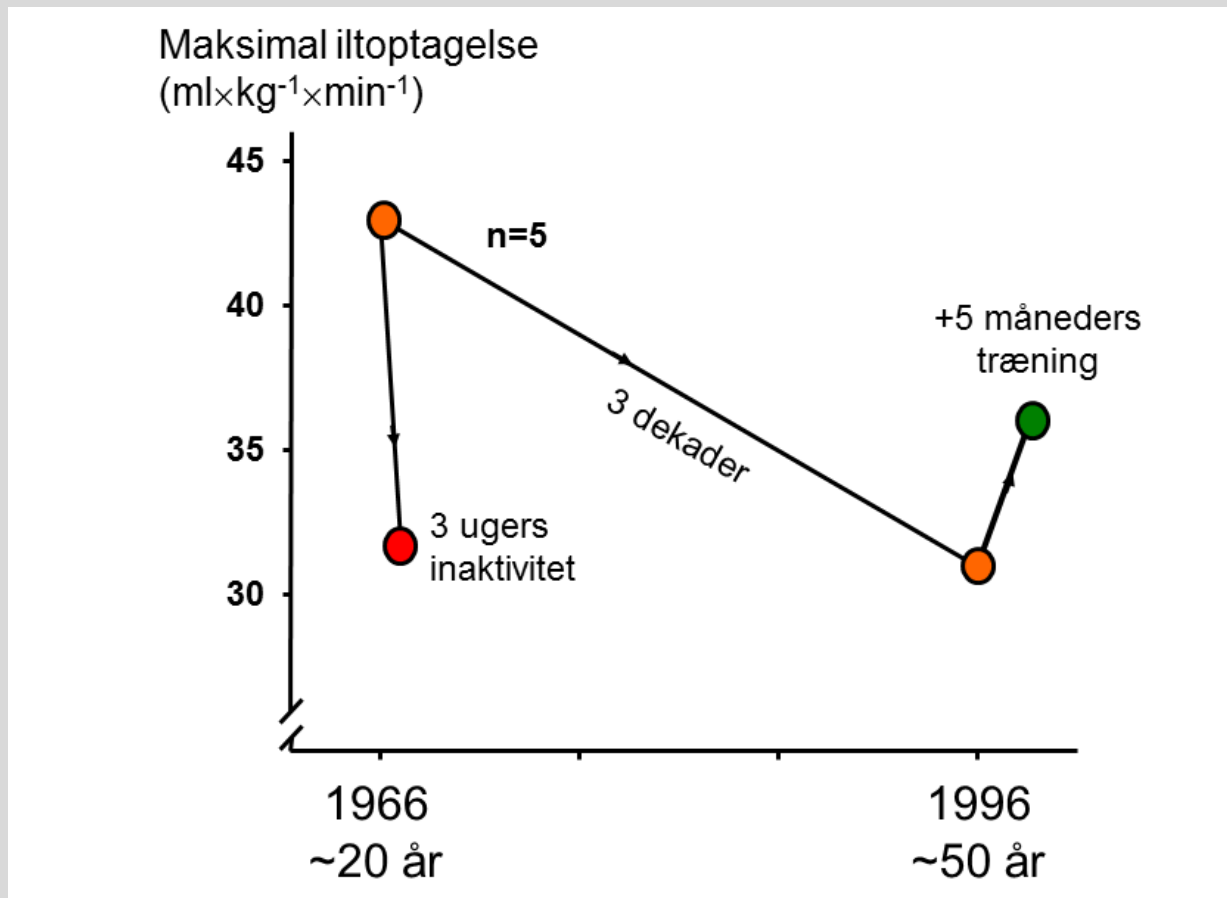
## Mikrotræning

- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser

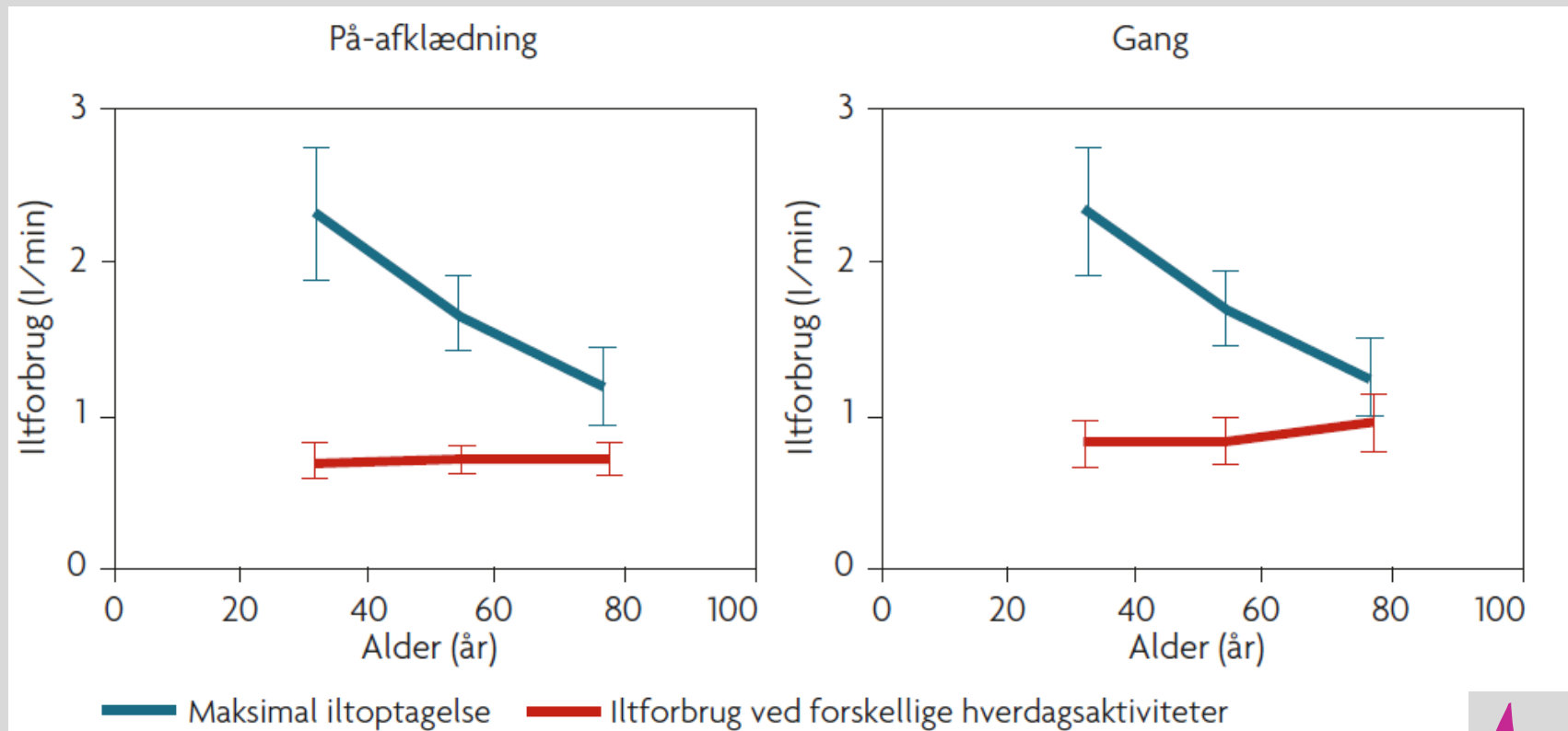




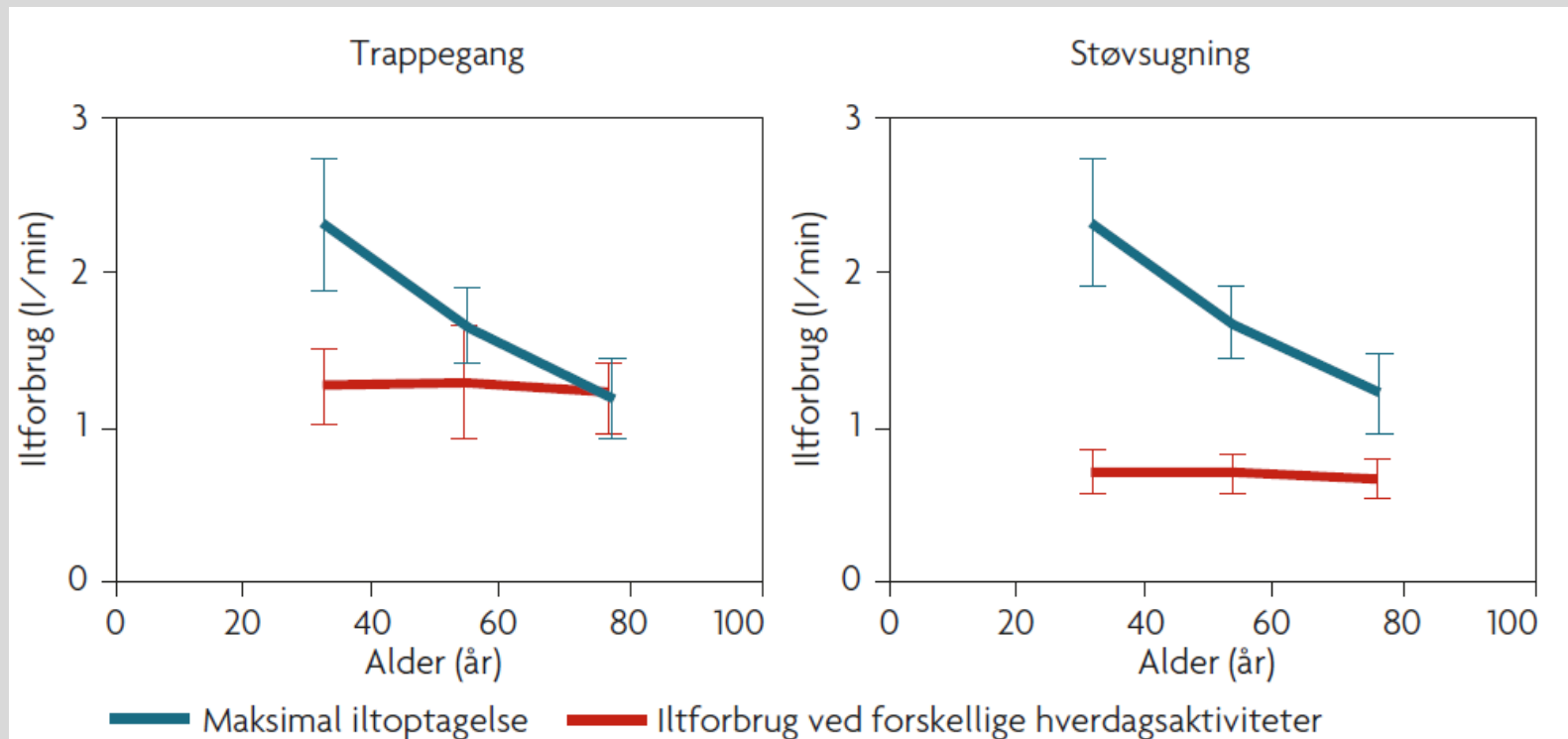
# Effekt af træning



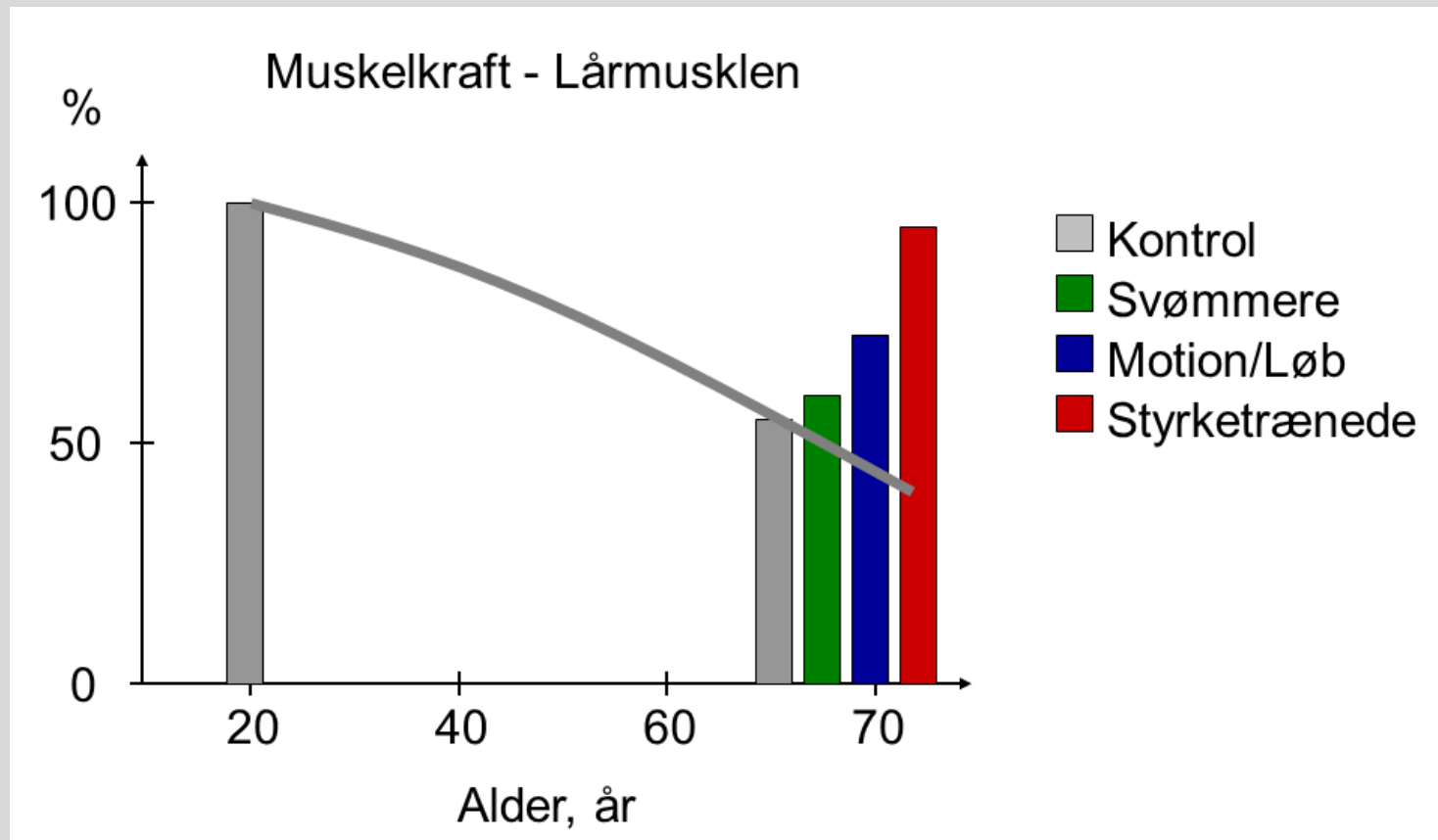
# Effekt af træning



# Effekt af træning



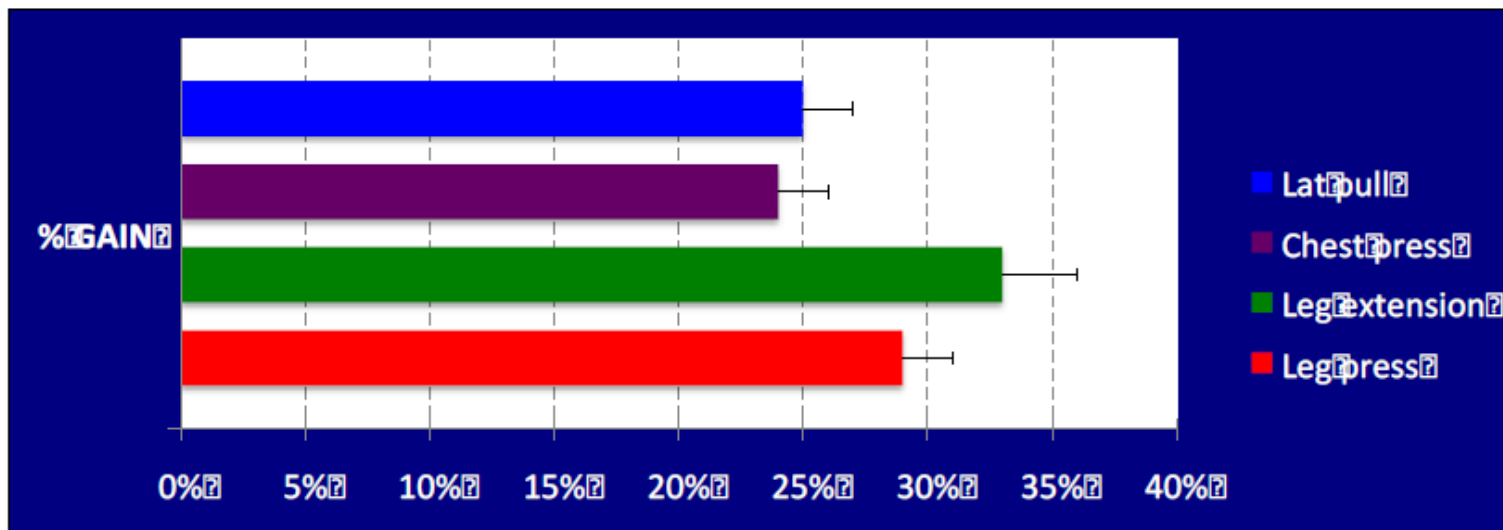
# Effekt af træning



# Effekt af træning

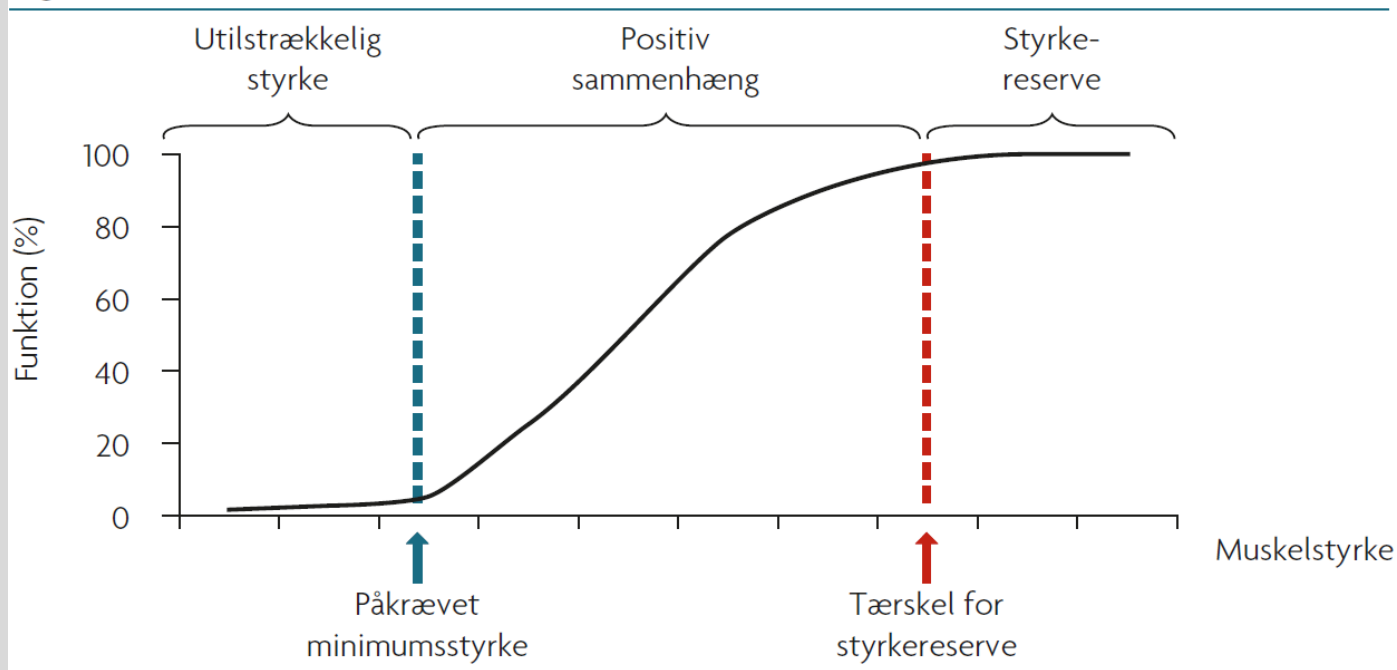
Meta-analysis on 47 studies including 1079 participants aged 50-92 yrs (mean age  $67.4 \pm 6.3$  yrs)

- **Duration:** 6-52 wks (mean duration 17.6 wks)
- **Frequency:** 1-3 times/wk
- **Intensity:** 40%-85% of 1 RM (mean = 70% 1RM)
- **Sets:** 1-6 sets per muscle
- **Repetitions:** 2-20 (mean  $10 \pm 2.6$  repetitions)



# Effekt af træning

Figur 2.3.9

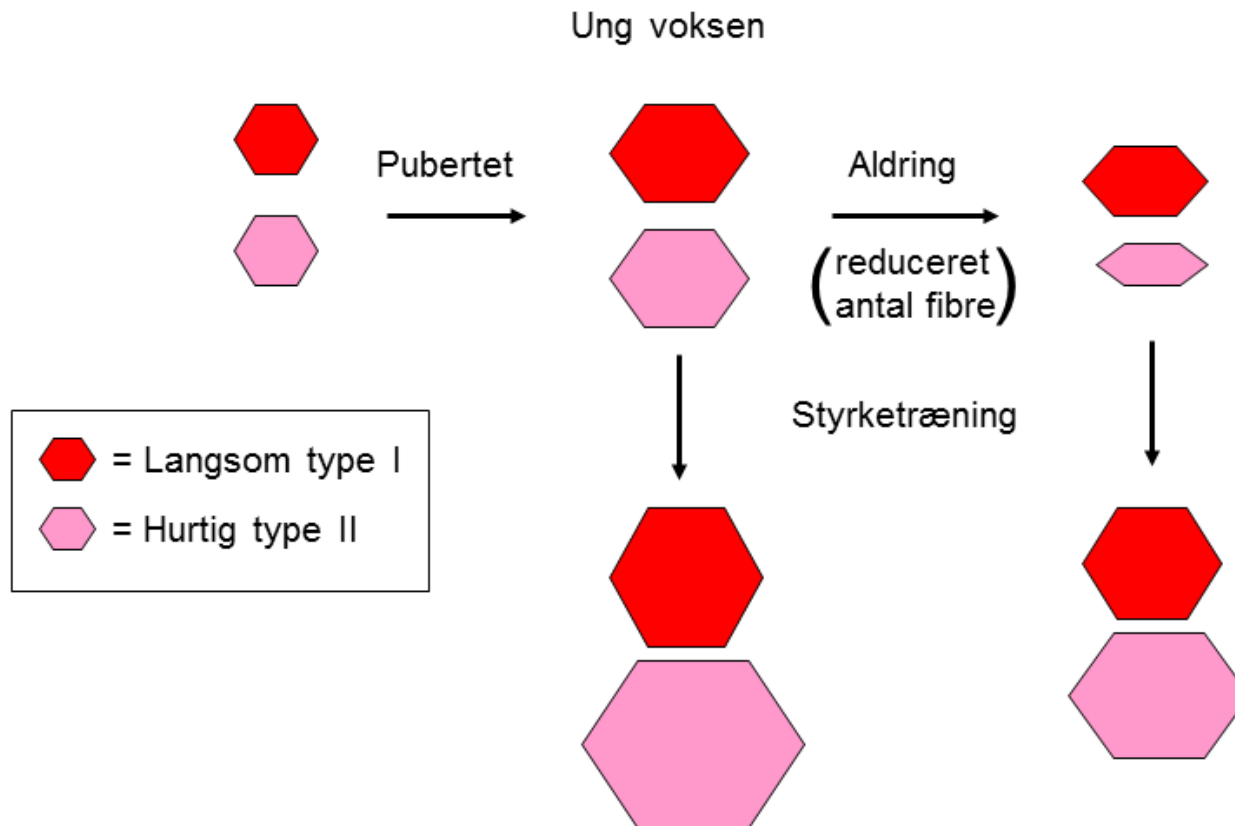


Relation mellem muskelstyrke og funktion. Der kræves en minimummuskelstyrke (tærskelværdi) for f.eks. at kunne komme ud af sengen, komme op fra en stol eller gå på trapper. Når styrken kommer op over et vist niveau (tærskel for styrkereserve), vil en yderligere øgning i styrke ikke medføre en forbedring af funktionsniveauet, men øge reservekapaciteten, hvilket kan være en fordel i situationer, hvor muskelstyrken reduceres, f.eks. i forbindelse med sygdom, sengeleje og operative indgreb <sup>616,786</sup>.

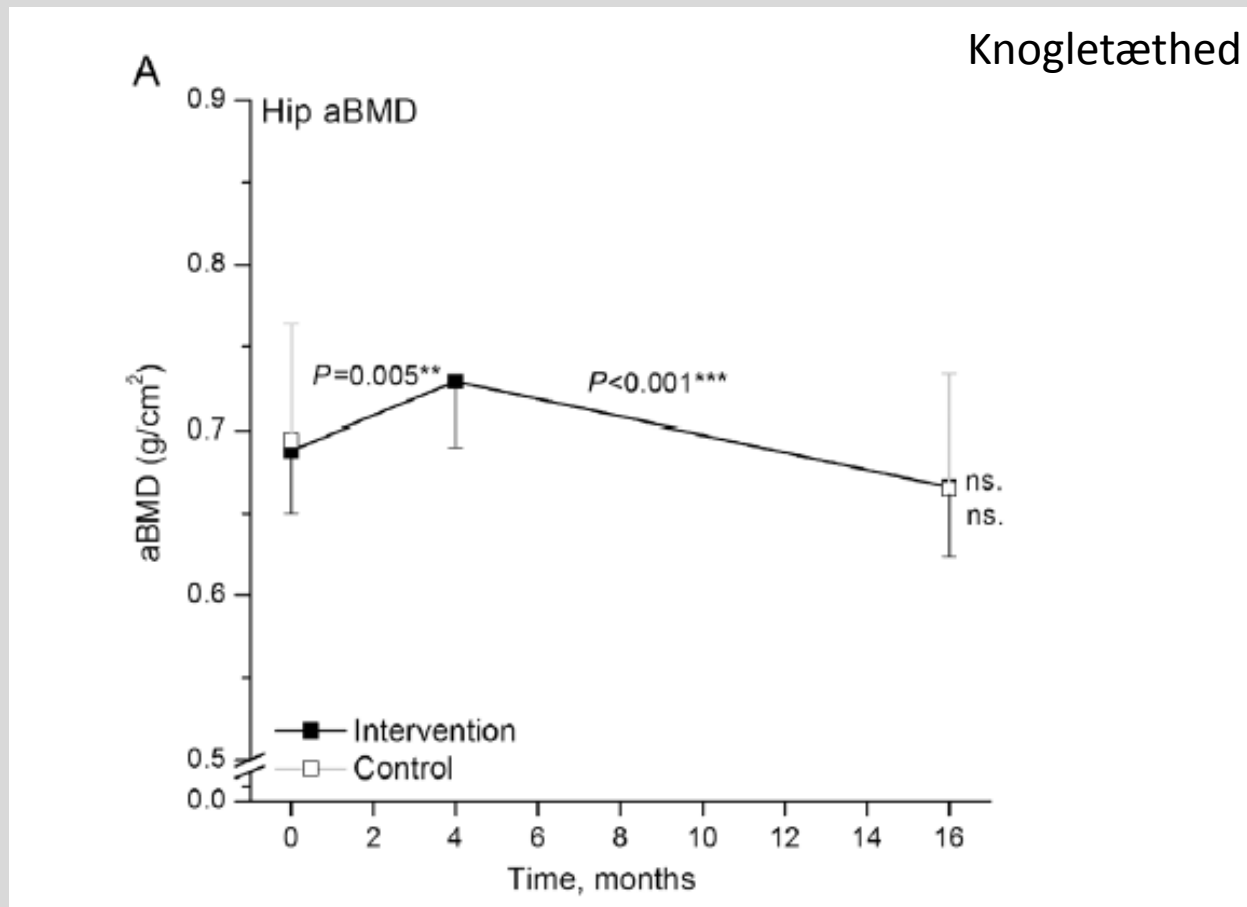


# Effekt af træning

## Ændringer i muskelfiberstørrelse



# Effekt af træning

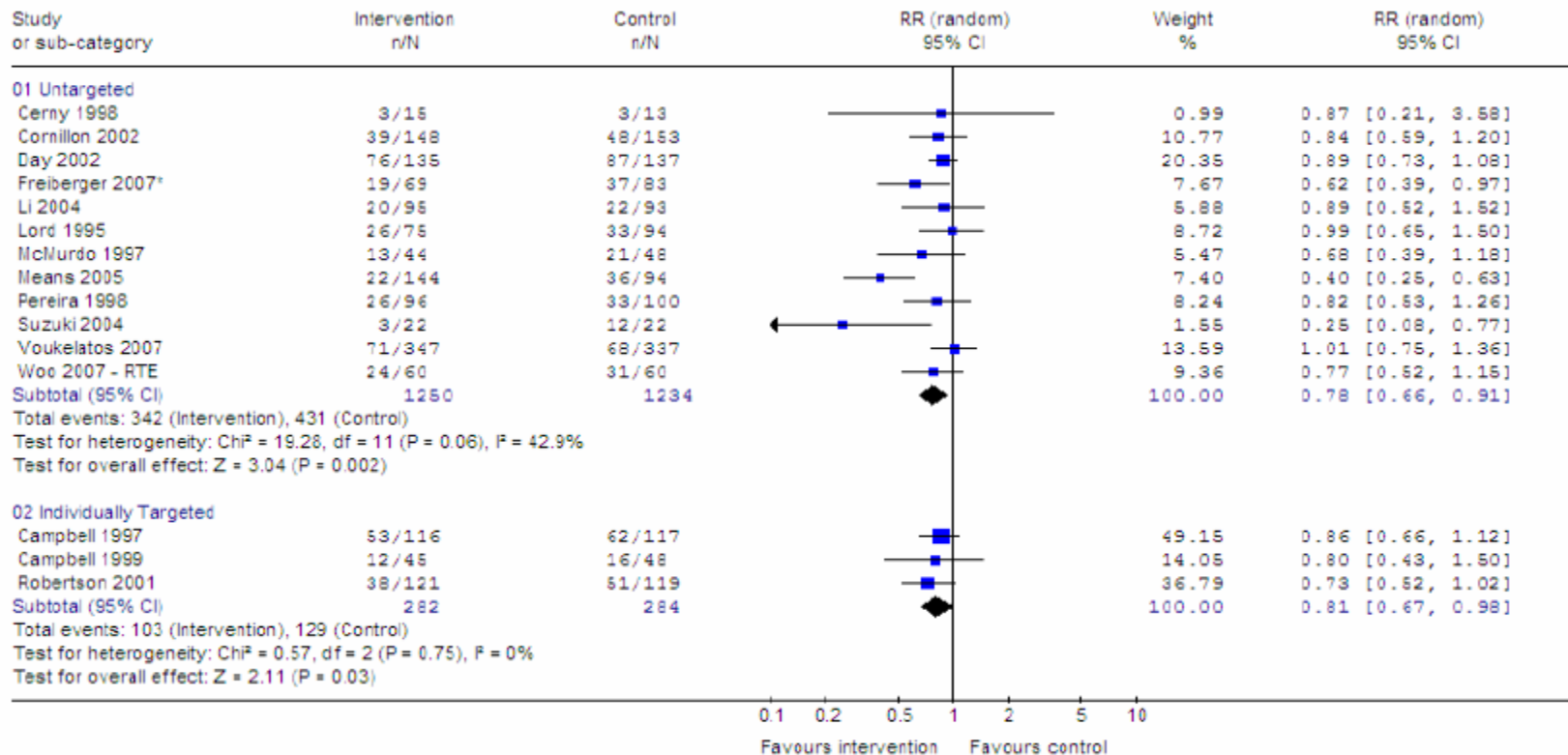




# Effekt af træning

**Figure 3: Evidence Surrounding the Risk of Falls After an Exercise Program: General Population**

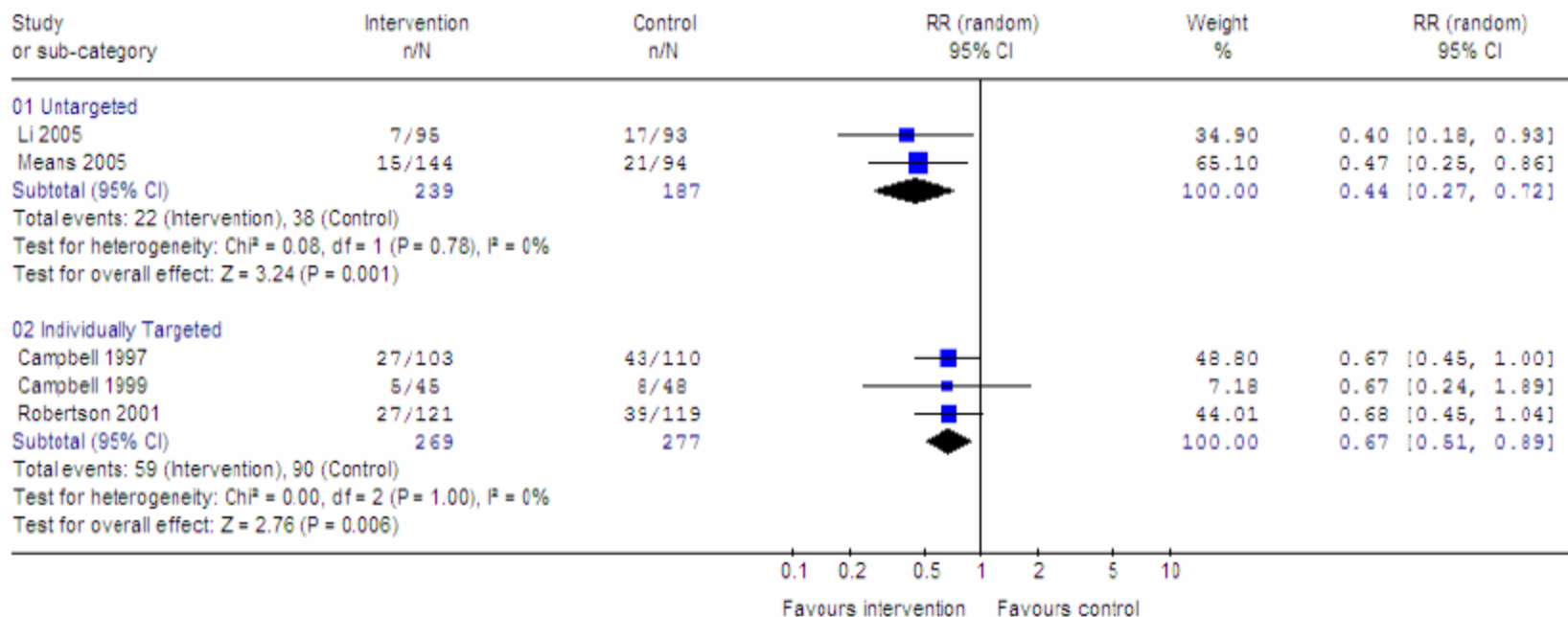
Review: Falls  
 Comparison: 02 Exercise  
 Outcome: 03 Number of Fallers - GENERAL POPULATION ONLY



# Effekt af træning

**Figure 4: Evidence Surrounding the Risk of Fall-Related Injuries After an Exercise Program: General Population**

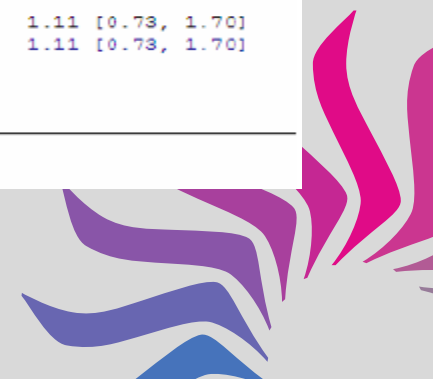
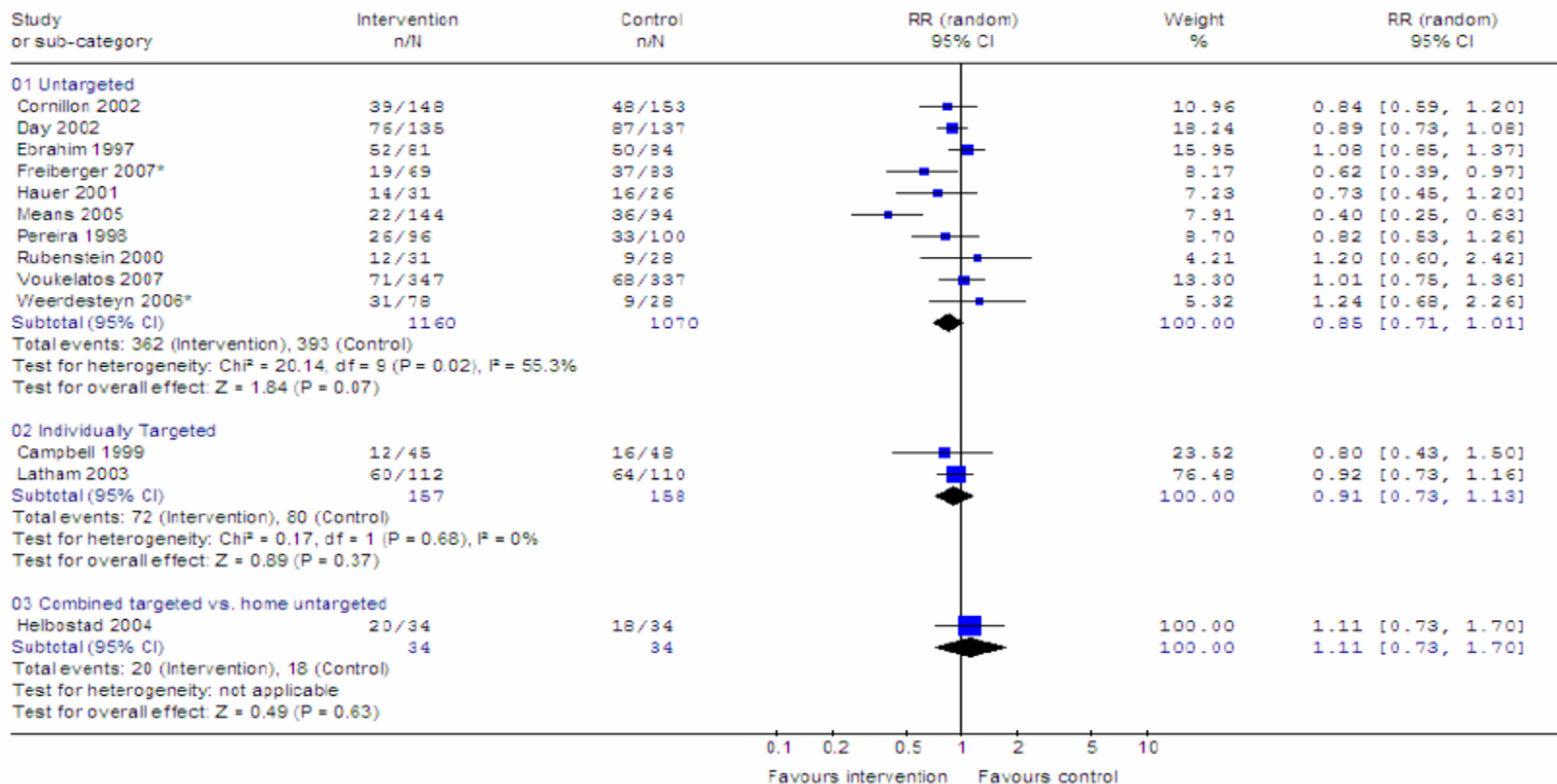
Review: Falls  
 Comparison: 02 Exercise  
 Outcome: 06 Number Injurious Falls - GENERAL POPULATION ONLY



# Effekt af træning

**Figure 5: Evidence Surrounding the Risk of Falls After an Exercise Program: Short Intervention (<6 months)**

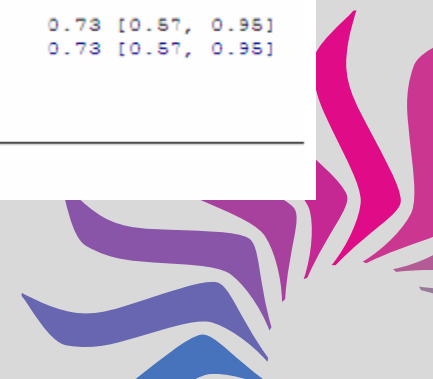
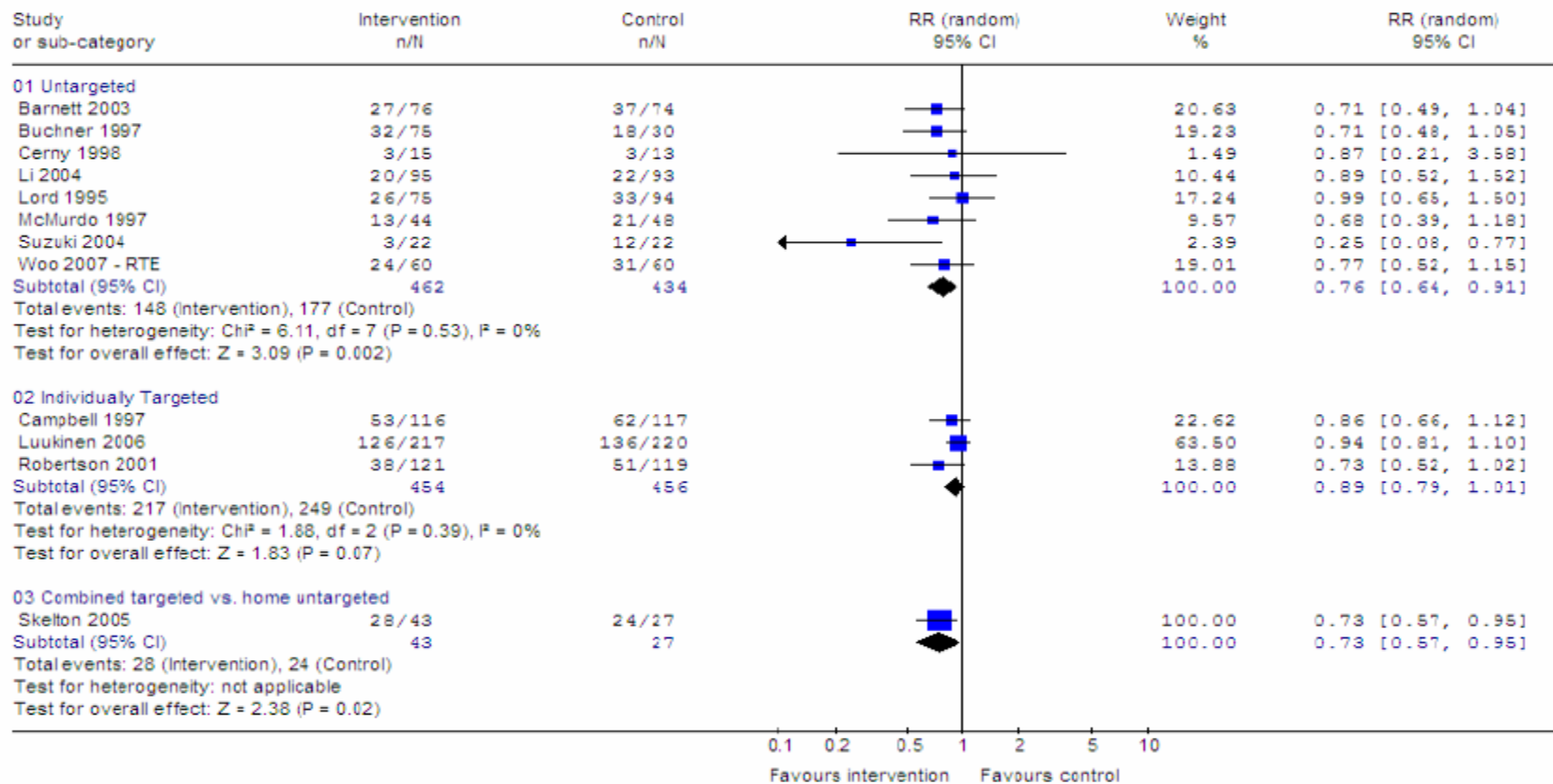
Review: Falls  
 Comparison: 02 Exercise  
 Outcome: 09 Number of Fallers - Short Intervention (<6 months)



# Effekt af træning

**Figure 6: Evidence Surrounding the Risk of Falls After an Exercise Program: Long Intervention (≥6 months)**

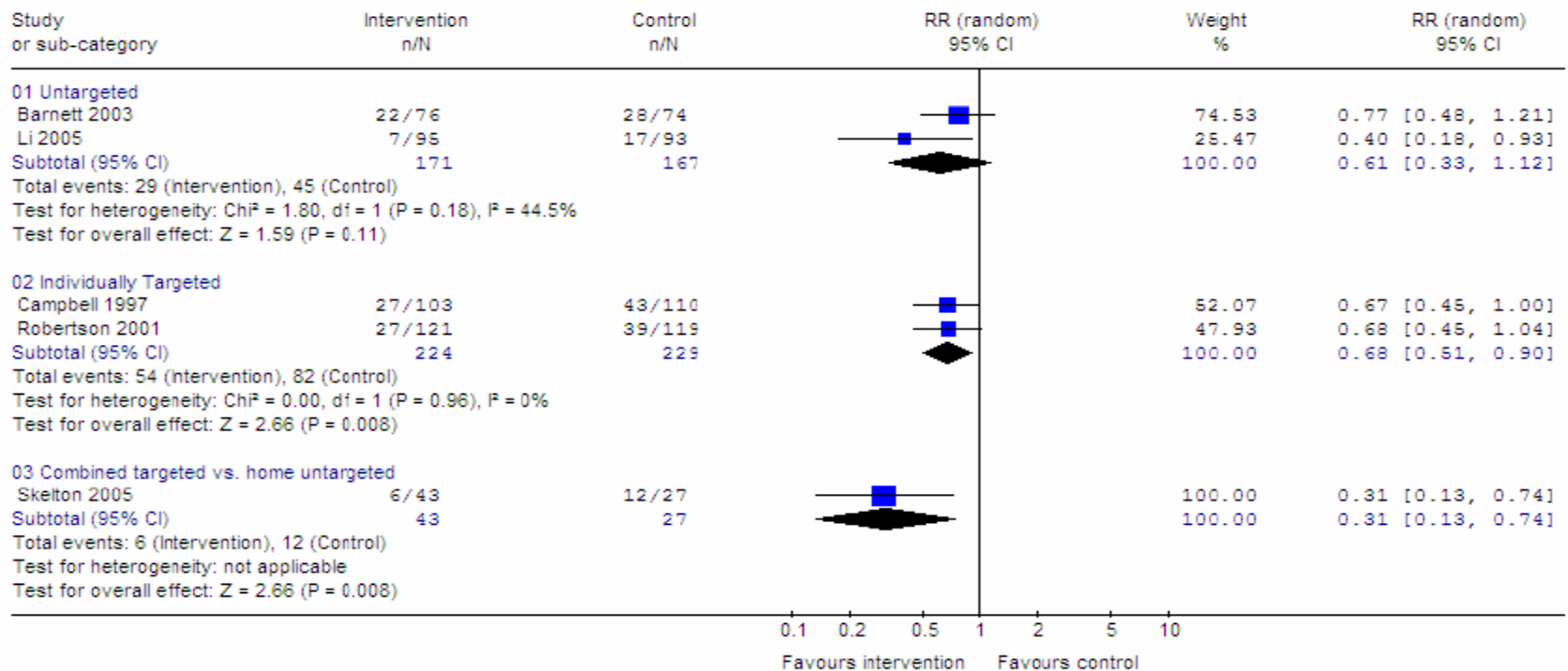
Review: Falls  
 Comparison: 02 Exercise  
 Outcome: 10 Number of Fallers - Long intervention (≥6 months)



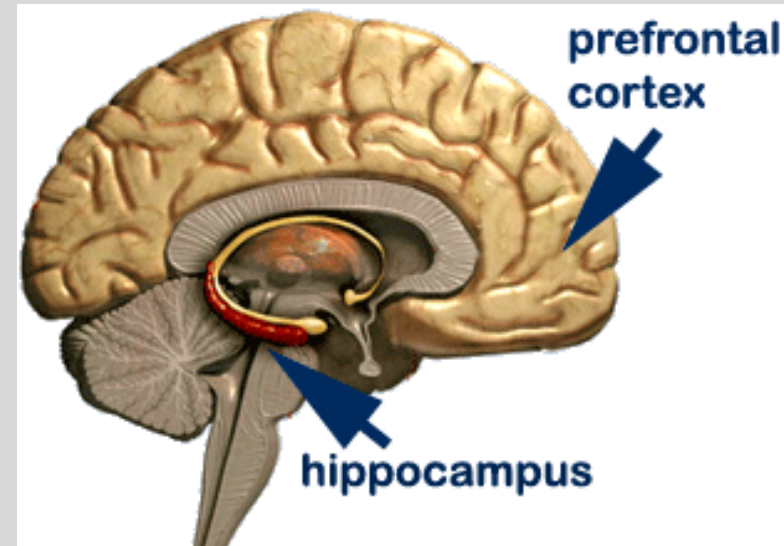
# Effekt af træning

**Figure 7: Evidence Surrounding the Risk of Fall-Related Injuries After an Exercise Program: Long Intervention ( $\geq 6$  months)**

Review: Falls  
 Comparison: 02 Exercise  
 Outcome: 11 Number of Fall-related injuries - Long intervention ( $\geq 6$  months)



# Effekt af træning



Despite the dramatic reductions in hippocampus-dependent function that accompany advancing age, there is also striking evidence that even the aged brain retains a high level of plasticity - Jessberger and Gage (2008)

...physical activity might contribute to successful aging by increasing the potential for neurogenesis... - Fabel 2008



# Effekt af træning - generelt

- Høj intensitet træning resulterer i større adaptationer til maksimal styrke og kondition men ikke nødvendigvis i præstation
- Lav til moderat træningsintensitet påvirker både maksimal styrke og kondition men også funktion
- Ingen endelig konklusion for bedste volumen eller frekvens
- Rapporter om signifikante effekt af lille volumen og lav frekvens hos ældre
- Lavere regeneration hos ældre taler for lavere volumen og frekvens



# Opsummering

		Effekt af aldring	Effekt af træning
Fysiologisk			
	Muskelmasse	↓↓	↑
	Kondition	↓↓	↑
	Knogletæthed	↓↓	↑
	Hjernefunktion	↓↓	(↑)
Præstation			
	Udholdenhed	↓↓	↑
	Styrke	↓↓	↑
	Funktion	↓↓	↑
	Risiko for fald	↑↑	↓
	Faldskade risiko	↑↑	↓





# Agenda

## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

## Mikrotræning

- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser



# Fysisk aktivitet

- Fysisk aktivitet under 2,5 time om ugen ved moderat intensitet er associeret til en øget risiko for udvikling af forskellige livsstilssygdomme.
- Fysisk inaktivitet defineres derfor som:

***Mindre end 2,5 times fysisk aktivitet af moderat intensitet om ugen.***



# Sundhedsstyrelsens generelle anbefalinger

**Voksne:** Alle voksne bør dagligt være fysisk aktive i 30 minutter af moderat intensitet, helst alle ugens dage.

**Børn:** Primær anbefaling: Alle børn og unge bør være fysisk aktive med mindst moderat intensitet i 60 minutter om dagen.

Sekundær anbefaling: Mindst to gange om ugen bør aktiviteterne fremme og vedligeholde kondition, muskelstyrke, bevægelighed og knoglesundhed. Dette kan sikres i træningsprogrammer eller øvrige aktiviteter med høj intensitet af 20-30 minutters varighed.

=> >30% nedsat risiko for hjertesygdom og død af alle årsager

- Øges mængden til det dobbelte er risikoreduktionen næsten fordoblet.



# Anbefalinger til ældre (65+)

- Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen.
  - Aktiviteten skal være med moderat intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter.
  - Mindst 10 minutter ad gangen
  - Mindst 2 gange om ugen - aktiviteter af mindst 20 minutters varighed, som vedligeholder eller øger konditionen og muskel- og knoglestyrken.
- Lav udstrækningsøvelser mindst 2 gange om ugen
  - mindst 10 minutters varighed for at vedligeholde eller øge kroppens bevægelighed.
- Udfør regelmæssigt øvelser for at vedligeholde eller øge balanceevnen.
- Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.



# Spørgsmål



10 MIN. PAUSE



# Agenda

## Aldring - proces og effekt

- Fysiologiske ændringer med aldring
- Atleter: præstation og aldring
- Aldring for ikke-atleter
- Effekt af træning på aldring
- Fysisk aktivitet til ældre - generelle anbefalinger

## Mikrotræning

- Baggrund
- Mikrotræning for 60+ - et pilotstudie
- Praktiske øvelser



# MIKROTRÆNING





# Mikrotræning i Forsvaret

- 10-15 minutters træning
- 10-15 / uge (naturlige pauser / ventetid) som supplement
- Alle typer træning (styrke, udholdenhed, bevægelighed, behændighed)
- Træning i uniform (løbesko)
- Ingen bad – tør t-shirt, vand + snack -> fortsæt arbejde



# FORMÅL

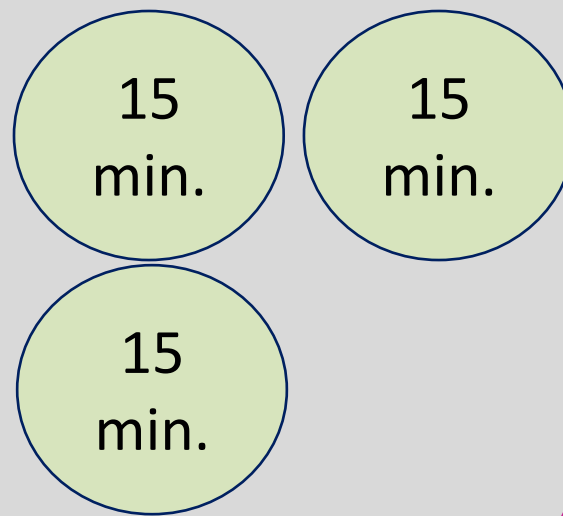
---

Klassisk træning



v.s.

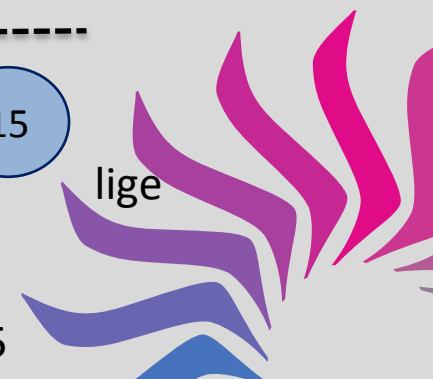
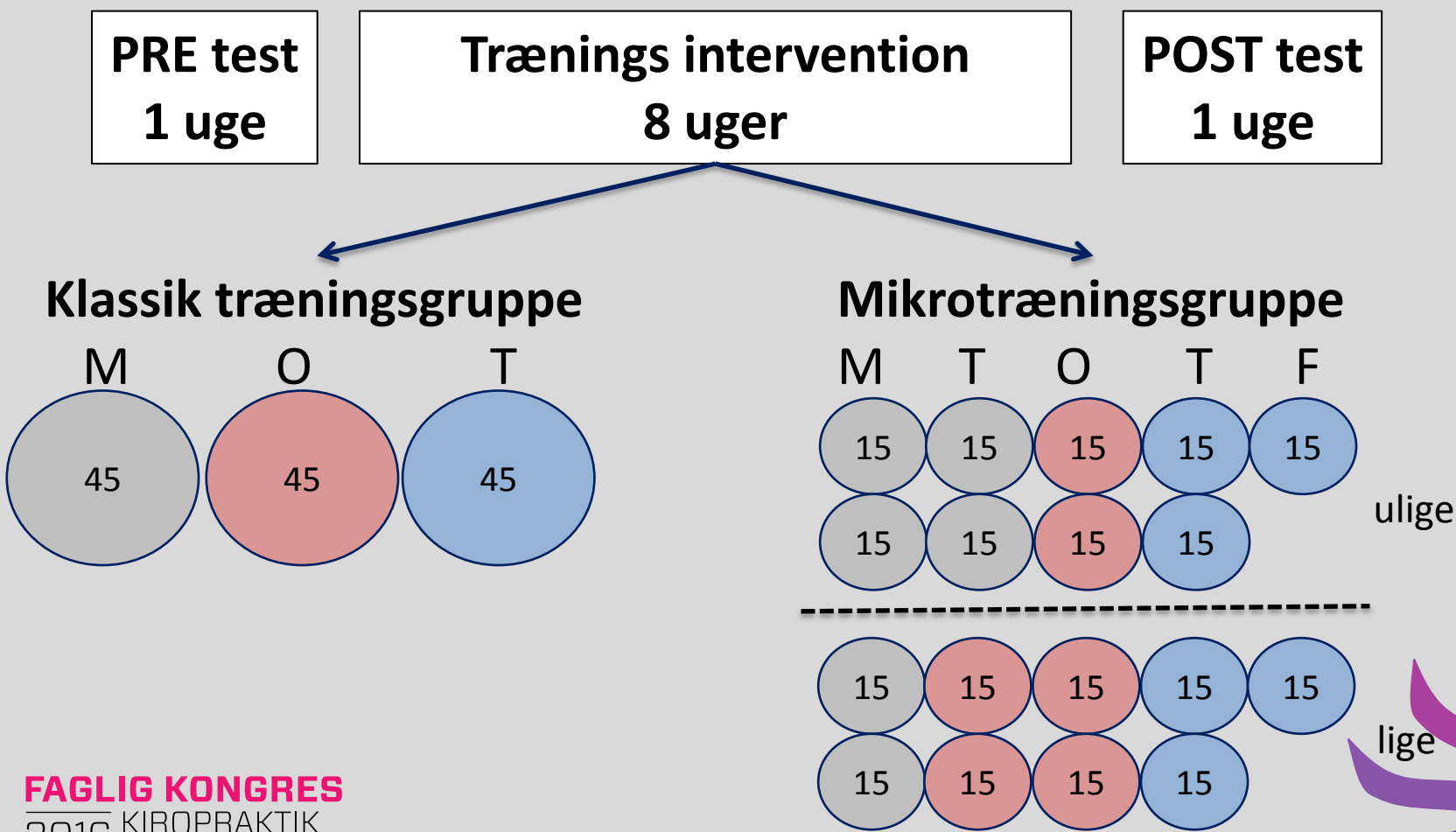
Mikrotræning



Træningsfrekvens



# METODE



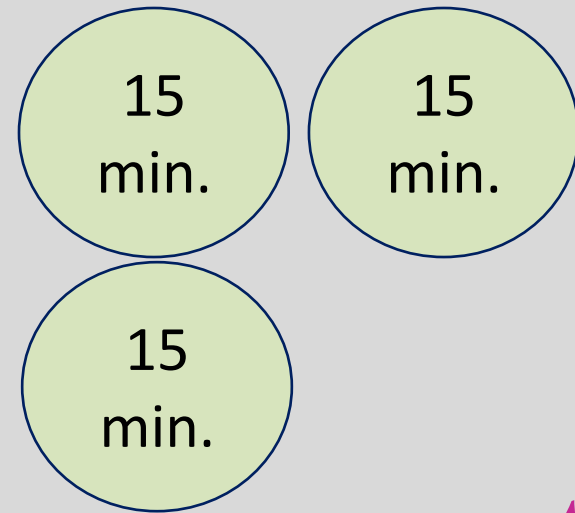
# KONKLUSION PILOT STUDIE

Klassisk træning



=  
v.s.  
( < )

Mikrotræning



# HOVEDSTUDIE

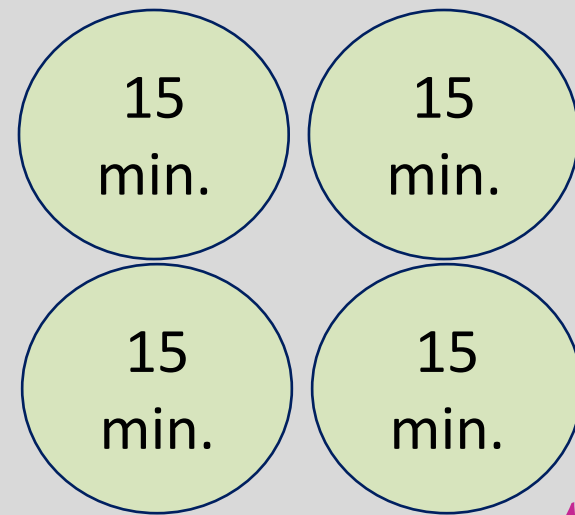
---

Klassisk træning

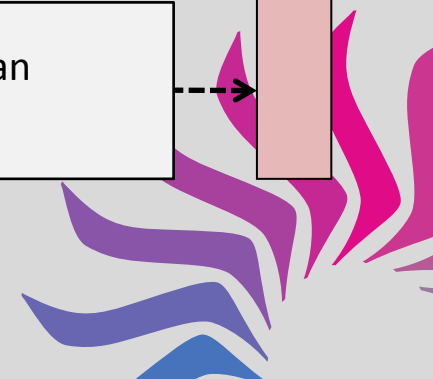
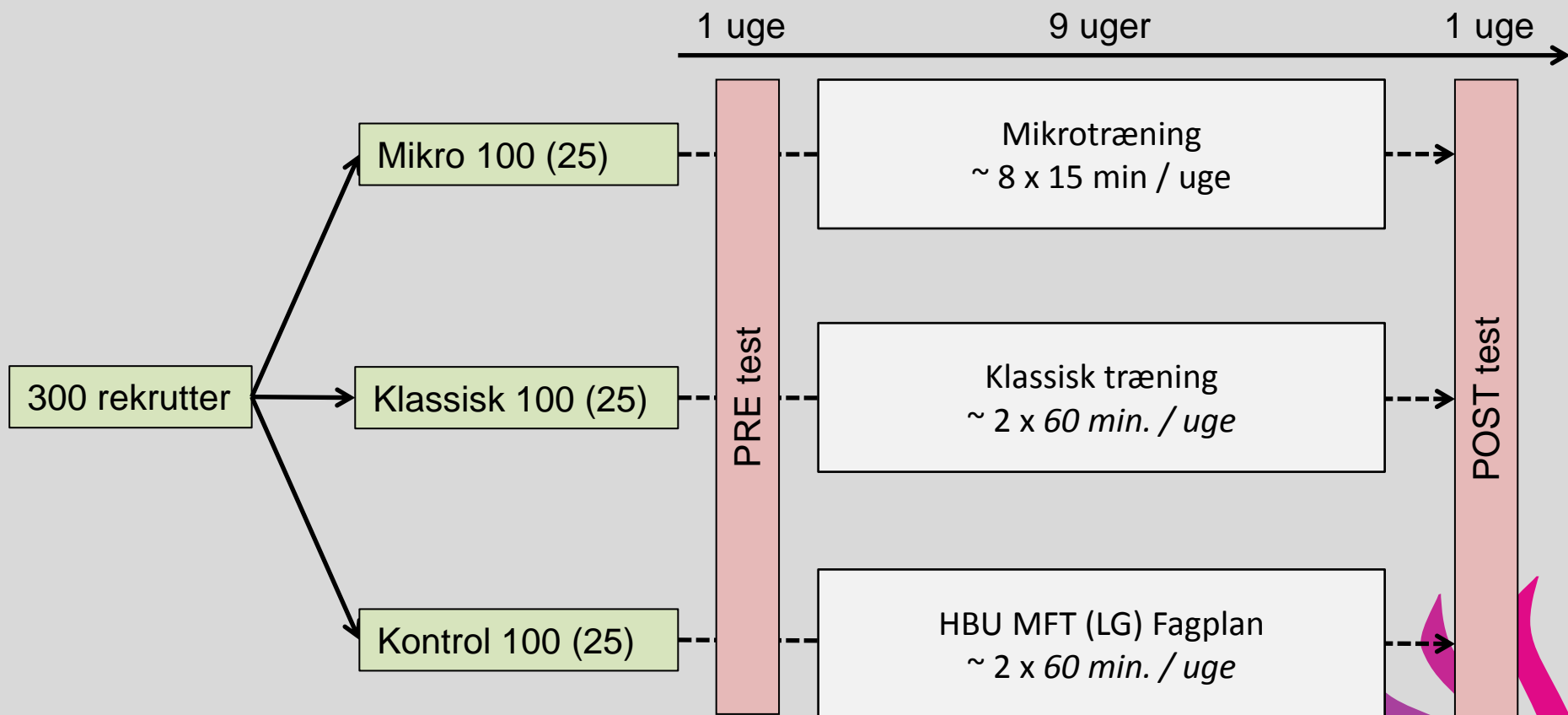


v.s.

Mikrotræning



# METODE



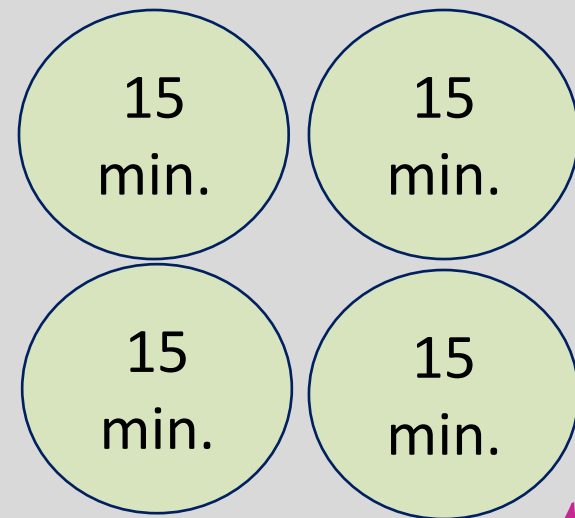
# KONKLUSION HOVEDSTUDIE

Klassisk træning

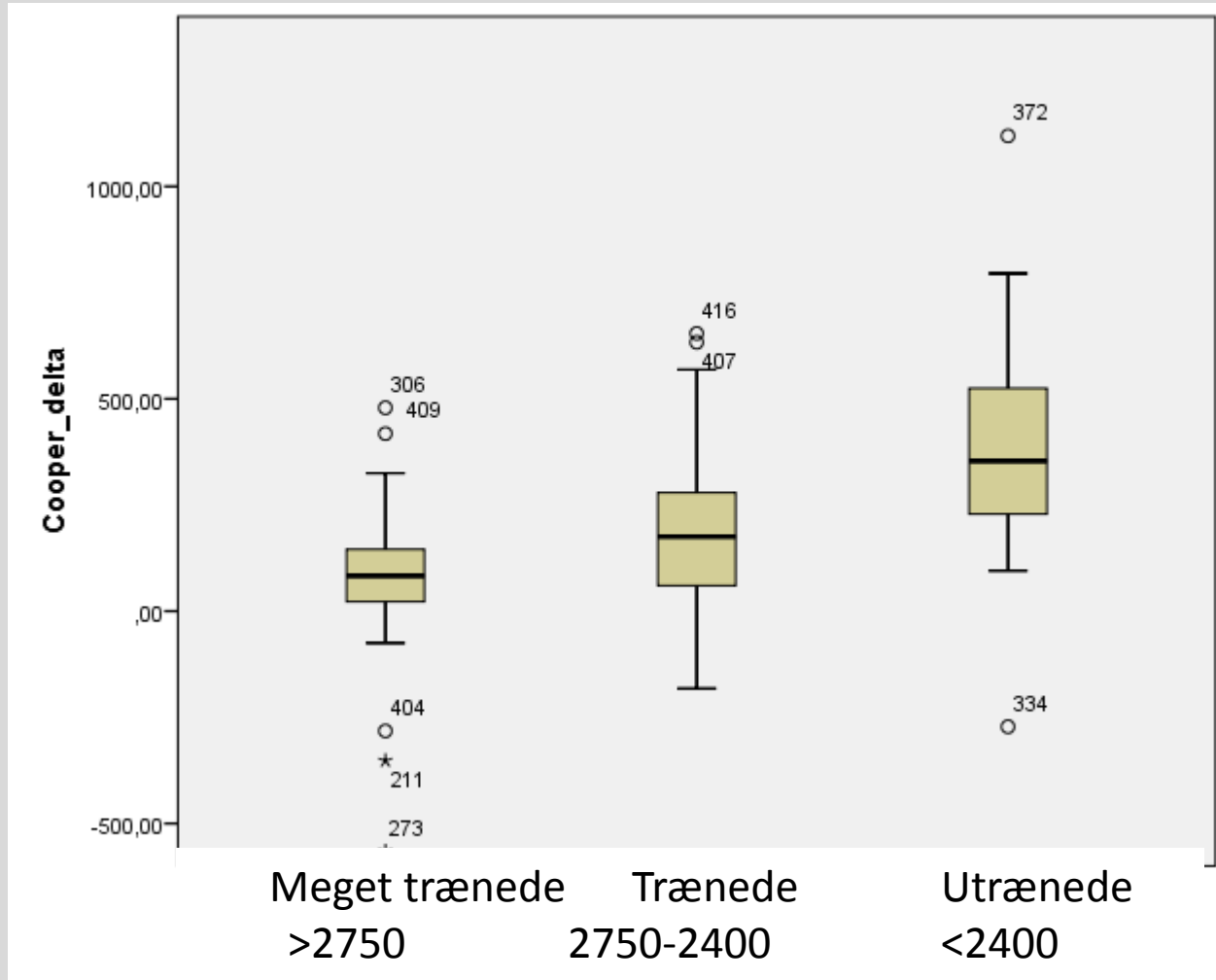


=  
v.s.

Mirkotræning

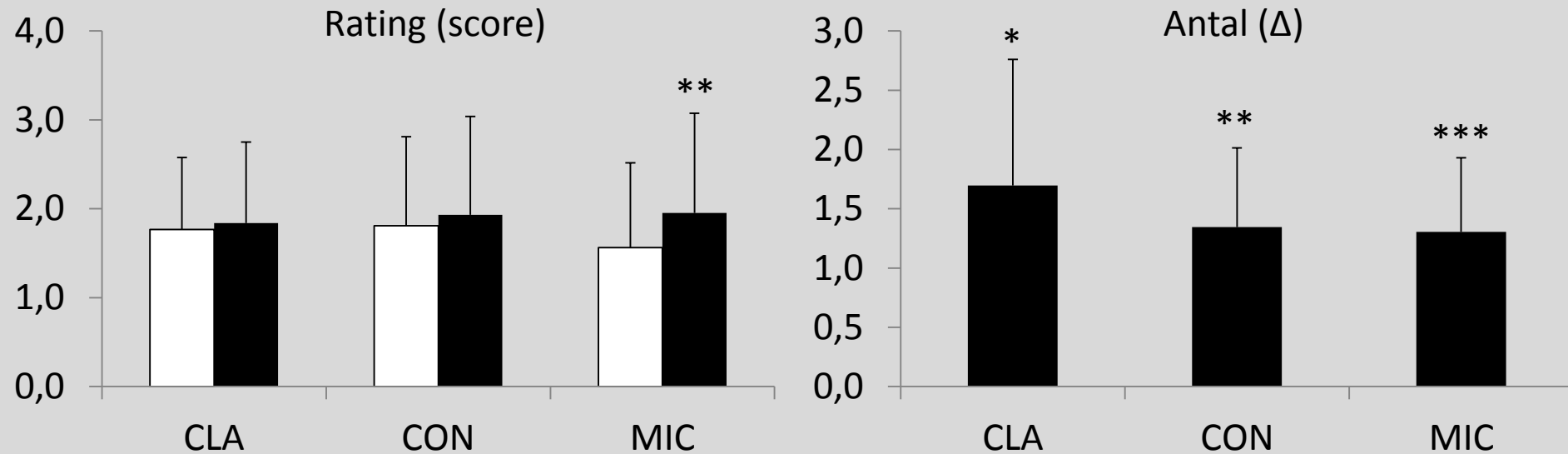


# Tilpasning til træning





# Skadesrisiko



## Rating:

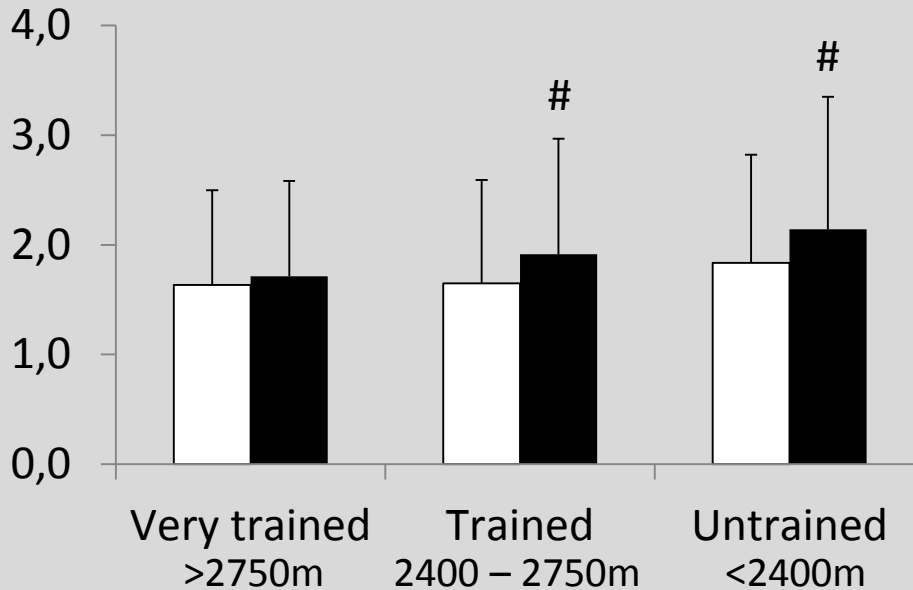
”Har du oplevet en eller flere fysiske problemer som smerte, ubehag, tab af styrke, følelsesløshed eller andet?”

0. Nej, 1. Lidt, 2. En del, 3. Meget, 4. Hele tiden

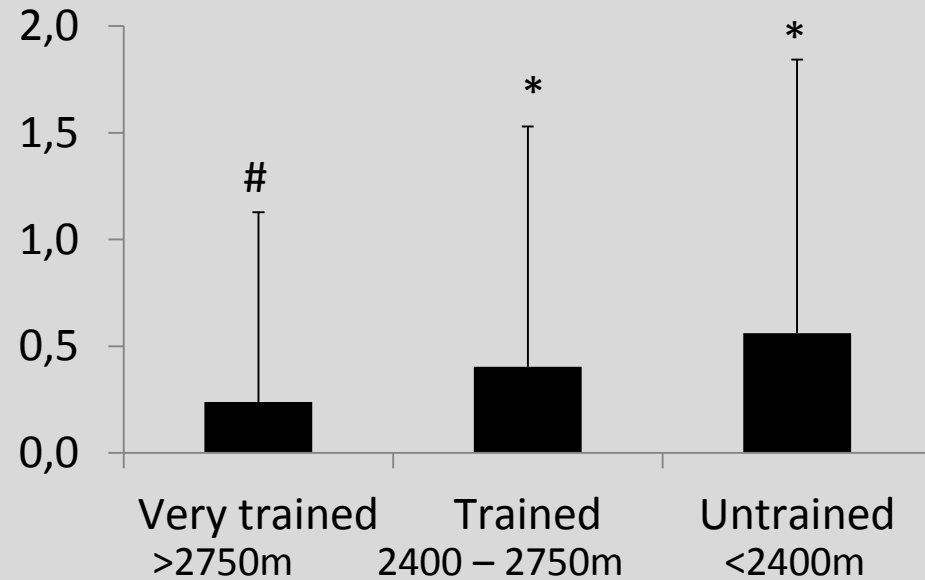


# Skadesrisiko

Rating (score)



Antal ( $\Delta$ )



Rating:

”Har du oplevet en eller flere fysiske problemer som smerte, ubehag, tab af styrke, følelsesløshed eller andet?”

0. Nej, 1. Lidt, 2. En del, 3. Meget, 4. Hele tiden



# Yderligere konklusioner

- **Potentiel højere skadesrisiko ved mikrotræning!**
- **Højere initial træningsstatus**
  - ⇒ Lavere risiko for skader
  - ⇒ Mindre adaptationer ved samme træningsmængde





# Mikrotræning for 60+

**– et træningsredskab til at skabe mere fysisk aktivitet blandt aldersgruppen 60+?**



# Metode

**PRE test**  
1 dag

**trænings intervention**  
8 uger

**POST test**  
1 dag

Deltagere – (Rekrutteret via DGI Nordsjælland senioridræt)

TEST	PRE	POST
N	36 (25♀, 11♂)	8 (7♀, 1♂)
Alder	71,8	68,9 (63-73)

## Test (PRE/POST)

Styrke i ben maksimal antal squat med stol på 1 minut

Styrke i overkro, maksimal antal armstrækninger på 1 minut

Balance

Rotations stabilitet

Fleksibilitet

Tå kontakt

**Ingen kontrolgruppe**

# Træning

mandag	Tirsdag	onsdag	torsdag	fredag	lørdag	Søndag
Styrke 1	Styrke 2	Kondition 1	Styrke 1	Styrke 2	Kondition 2	fri

## Styrke

- 2 programmer
- 5 øvelser hver
  - Stabilitet/fleksibilitet, ben, arme, mave, ryg
- 10 gentagelser
- Gentages i 15 minutter

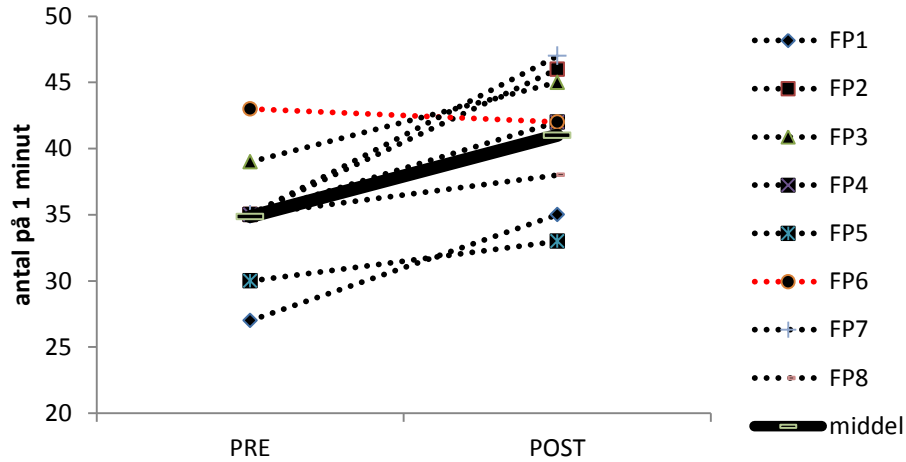
## Kondition

- 2 programmer
  - 1 kontinuerlig, 1 interval
- Gå/løb for distance

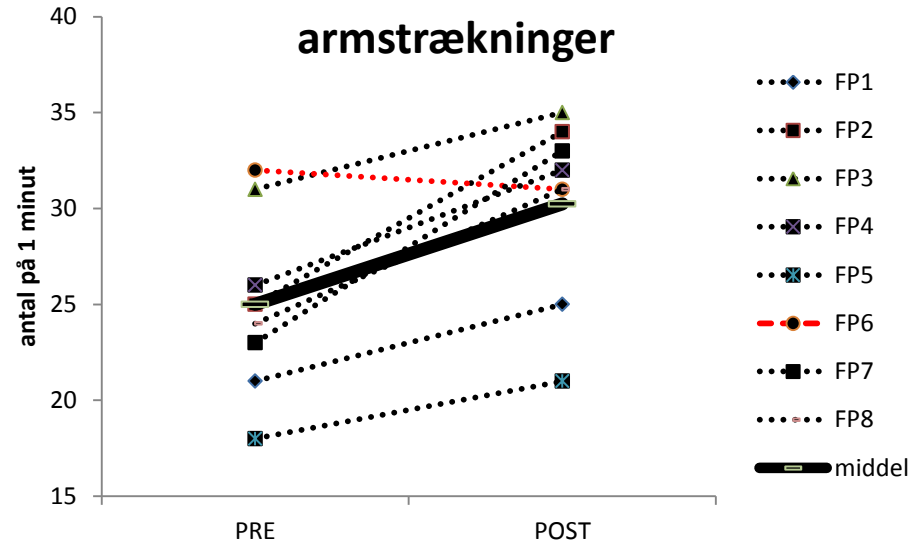


# Resultater 1 af 3

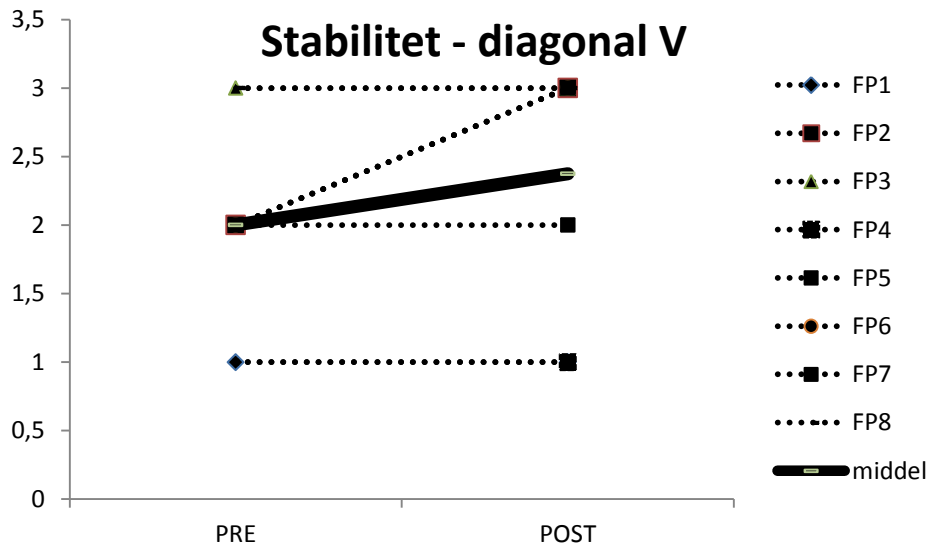
## Stol squat



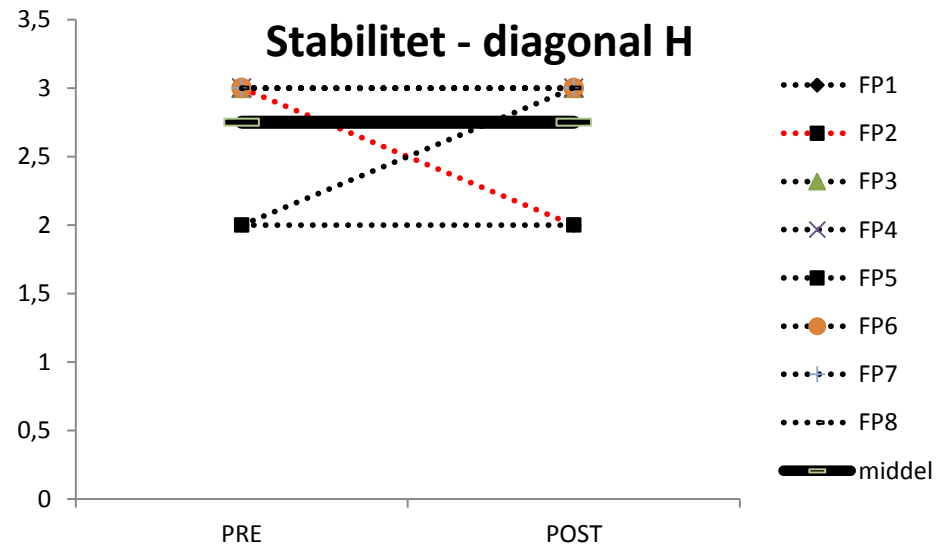
## armstrækninger



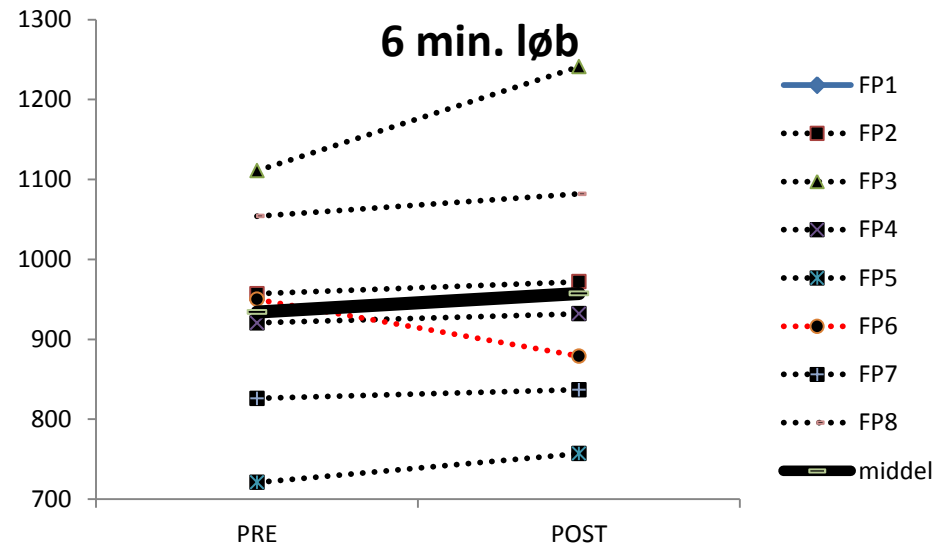
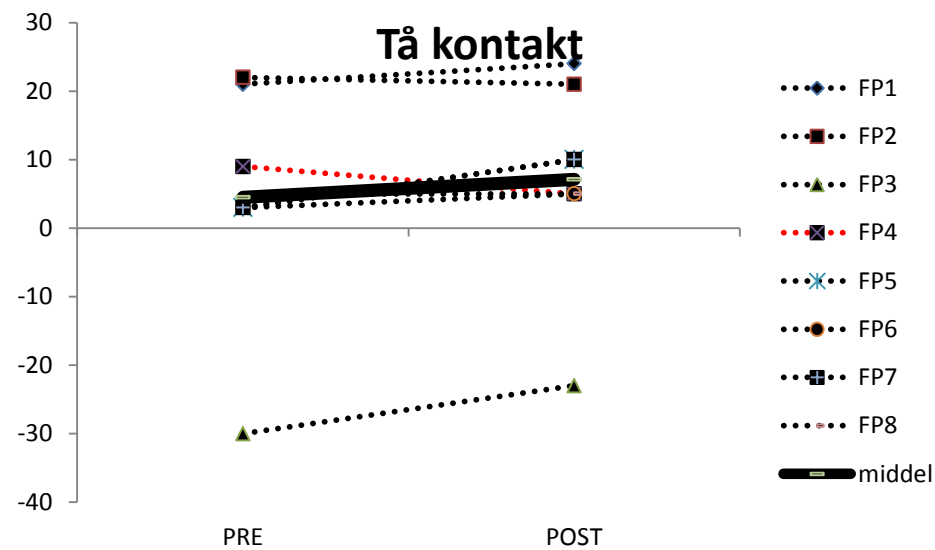
## Stabilitet - diagonal V



## Stabilitet - diagonal H



# Resultater 2 af 3





# Resultater 3 af 3

Tilbagemeldinger fra deltagere:

- Afhængighed, meget glæde, tilpas overskueligt, fleksibelt
- ”...det jo kun ville tage 15 minutter”
- ”...nu havde man jo meldt sig til forsøget”.
- Et par deltagere rapporterede om, at en gammel knæskade, som havde holdt dem fra løb i nogle år, nu var væk



# Konklusion

- 15m ekstra fysisk aktivitet 6 dage/uge forbedrer helkropsstyrke (60+).
- Stort set alle forbedrede balance, fleksibilitet og kondition (ikke signifikant)
- Forbedringer ses som en funktionel fremgang for den enkelte
  - => bedre over for dagligdags opgaver og udfordringer.
- De korte træningspas virkede motiverende og overskuelige for den enkelte deltager.
- MIKRO træning kan være en effektiv og relevant træningsform - også for gruppen på 60+



# Perspektivering

- Monitoreret træning (efterfølgende studie)
- Træning i grupper (fortsat motivation, sammenhold)
- Udvikling af APP eller lignende som gør træningen nemt og tilgængelig, attraktivt og dynamisk samt mulighed for at logge træning og se fremgang
- Træning af stærke/svage sider, kan danne grundlag for en alsidig og varieret træning => større træningseffekt?



- *“Alle dele af kroppen, som er skabt til at blive brugt, vil forblive sunde og raske, hvis de bruges på den rigtige måde og trænes tilstrækkeligt. Men hvis kroppen ikke bruges, vil denne blive syg, den vil skrumpes og blive gammel før tid”.*

*Hippocrates 460-377 f. Kr.*



# Træningsøvelser

[www.Yourperformance.dk](http://www.Yourperformance.dk)



# Afsluttende spørgsmål

[anderskilen@gmail.com](mailto:anderskilen@gmail.com)

[aqs@yourperformance.dk](mailto:aqs@yourperformance.dk)



