



# **METELI-projekti**

## **lopetuskokous 12.4.2005**

**-hankkeen tavoite**

**-keskeiset tulokset, kliininen ja kineettiset kokeet**

**-johtopäätökset**

# Hankkeen tavoite

- **Tuottaa tietoa antioksidatiivisesti vaikuttavien, terveysvaikutteisten elintarvikkeiden täydentämiseen soveltuvien aineiden imeytymisestä ja metaboliasta ihmiselimistössä,**
- **testata potentiaalisten komponenttien terveysvaikutuksia, sekä**
- **testata AVE-hankkeessa kehitettyjen ja testattujen elintarvikkeiden antioksidatiivisuusmittareiden yhteyttä ihmiselimistöstä mitattuihin hapettumismittareihin.**

# Meteli –hanke, kliininen koe 2004

## EFFECTS OF MEAL COMPOSITION ON POSTPRANDIAL SERUM LIPIDS AND LIPID PEROXIDATION IN HEALTHY MEN:

### *Results from a clinical trial*

Jaakko Mursu<sup>1</sup>, Tarja Nurmi<sup>1</sup>, Jari Kaikkonen<sup>1</sup>, Kristiina Nyysönen<sup>1</sup>, Sudhir Kurl<sup>1</sup>, Marina Heinonen<sup>2</sup>, Riitta Kivikari<sup>2</sup>, Raimo Hiltunen<sup>3</sup>, Anna Peltoketo<sup>3</sup>,  
Sari Voutilainen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Public Health, University of Kuopio, Kuopio, Finland

<sup>2</sup>Department of Applied Chemistry and Microbiology, Division of Food Chemistry, University of Helsinki,  
Helsinki, Finland

<sup>3</sup>Department of Pharmacy, Division of Pharmacognosy, University of Helsinki, Helsinki, Finland

E-mail: [Jaakko.Mursu@uku.fi](mailto:Jaakko.Mursu@uku.fi)

[www.uku.fi/nutritionepidemiologists](http://www.uku.fi/nutritionepidemiologists)

# TAUSTA

- ✘ Aterianjälkeisillä (postprandiaalisilla) metabolisilla muutoksilla arvellaan olevan vaikutuksia terveyteen.
- ✘ Aterian jälkeen mm. glukoosi- ja triglyseridipitoisuudet nousevat ja kroonisesti korkeat pitoisuudet altistavat esim. sydän- ja verisuonisairauksille.
- ✘ Lisäksi oksidatiivisen stressin oletetaan lisääntyvän aterioinnin, erityisesti runsasrasvaisen aterian seurauksena.
- ✘ Antioksidantit puolestaan voivat ehkäistä aterianjälkeistä oksidatiivista stressiä

# TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

✘ Tutkia aterian koostumuksen vaikutusta oksidatiiviseen stressiin:

1. Vähentääkö runsaasti fenolisia yhdisteitä sisältävä ateria oksidatiivista stressiä?
2. Lisääkö runsasrasvainen ateria oksidatiivista stressiä?
3. Jos rasvainen ateria lisää stressiä, voidaanko sitä ehkäistä runsaasti fenolisia yhdisteitä sisältävän aterian avulla?

# FIGURE 1. STUDY DESIGN

## POLYPHENOL RESTRICTED DIET:

No tea, red wine, cocoa or chocolate

Restrictions started 1 week before visit 1 and continued throughout the study

## VISIT 1:

Whole grain cereal-berry meal:

50 g of whole grain cereals + 200 g of bilberry - lingonberry

250 kcal

50 g of carbohydrates

650 mg of identified polyphenols

## VISIT 2:

High-fat meal:

Egg+bacon+sausage+cheese+butter

625 kcal

51 g of fat

23 g of SAFA

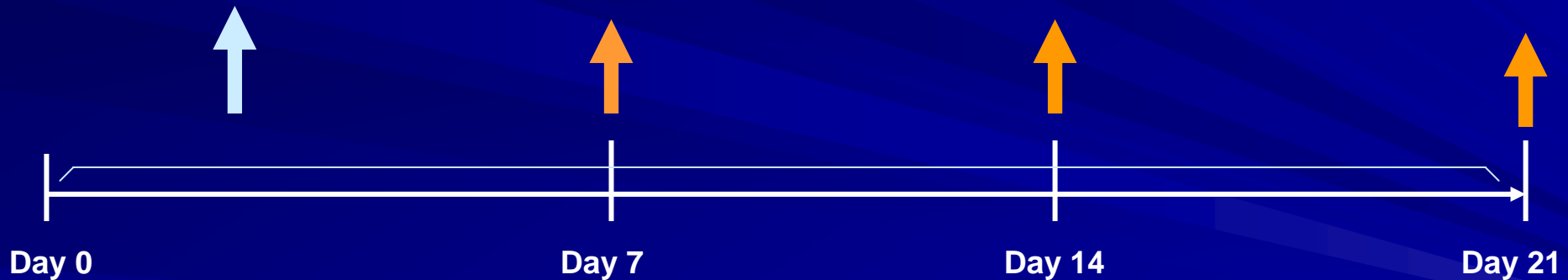
21 g of MUFA

6 g of PUFA

## VISIT 3:

High-fat + cereal-berry meal

875 kcal



## STUDY SUBJECTS:

Ten (10) non-smoking healthy men aged 40-61 years

No medication, dietary or antioxidant supplements

Blood samples:

After overnight (10 h) fast

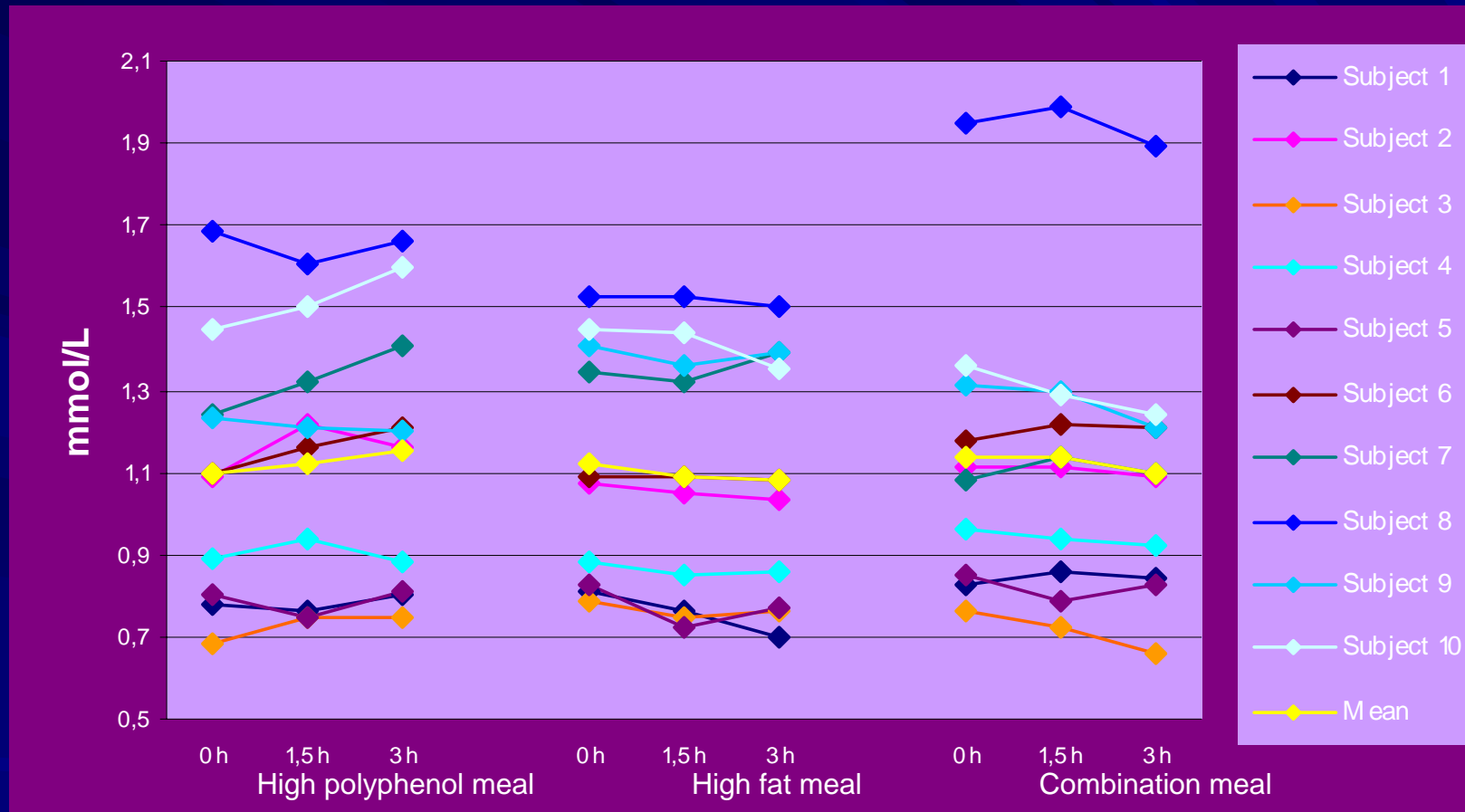
0.5h, 1h, 1.5h, 2h and 3 h after study meal

# MENETELMÄT

3 x 3-päivän ruokapäiväkirja

- ✘ Pituus, paino, BMI
- ✘ ASAT, ALAT, gamma-GT
- ✘ Seerumin kokonais-, LDL- ja HDL-kolesterolit, triglyseridit
- ✘ Oksidatiivinen stressi:
  - ✘ Plasma total peroxy radical trapping potential (TRAP)
  - ✘ Kokoseerumin hapettumisalttius ( $\text{Cu}^{2+}$  induktio)
  - ✘ LDL + VLDL hapettumisalttius ( $\text{Cu}^{2+}$  induktio)
  - ✘  $\text{F}_2$ -isoprostaanit
  - ✘ 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging capacity (DPPH•)
  - ✘ Kokonaisfenolit

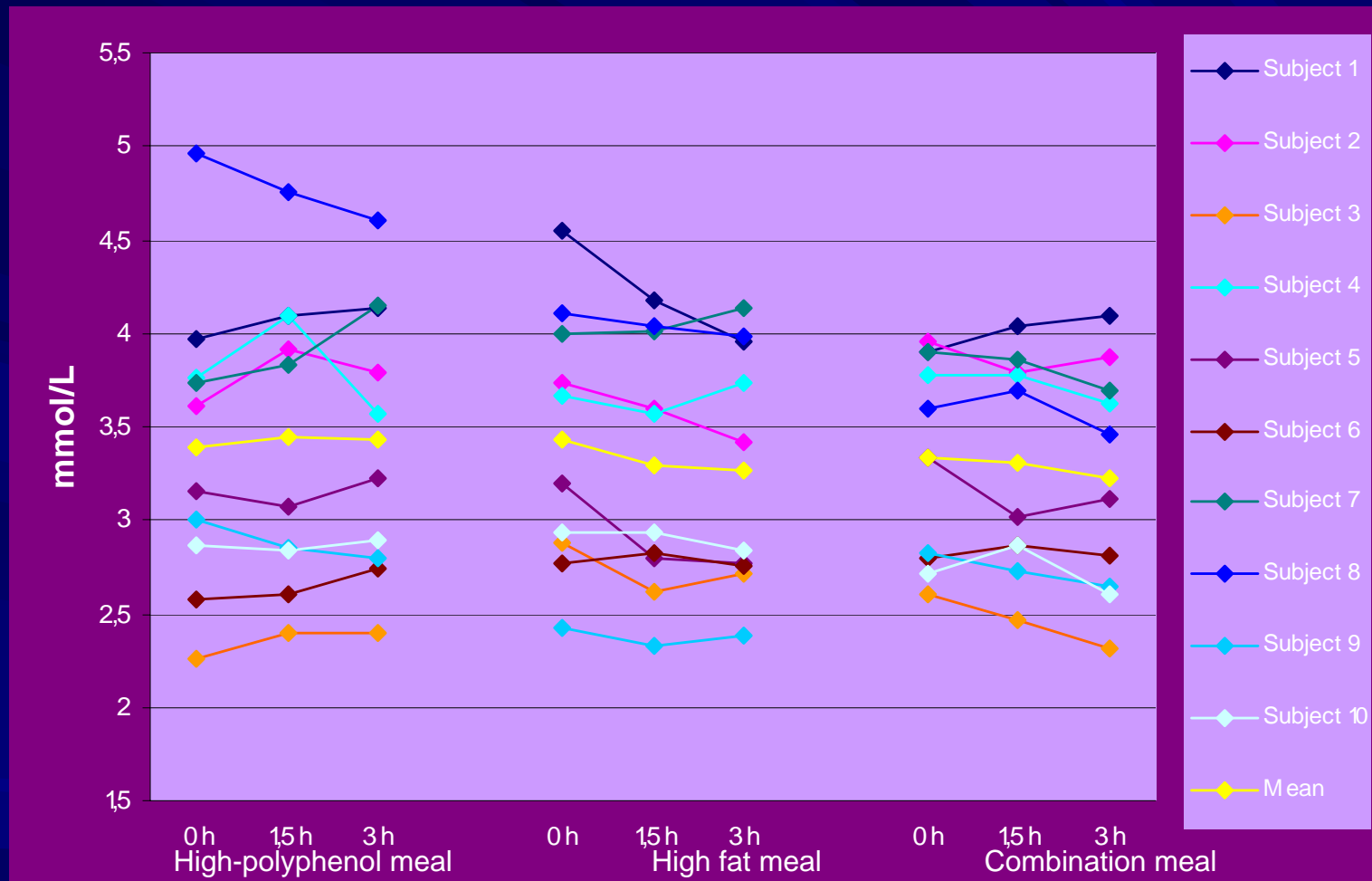
# TULOKSET 1



Kuva 1. Aterioiden vaikutukset HDL-kolesterolin pitoisuuksiin.

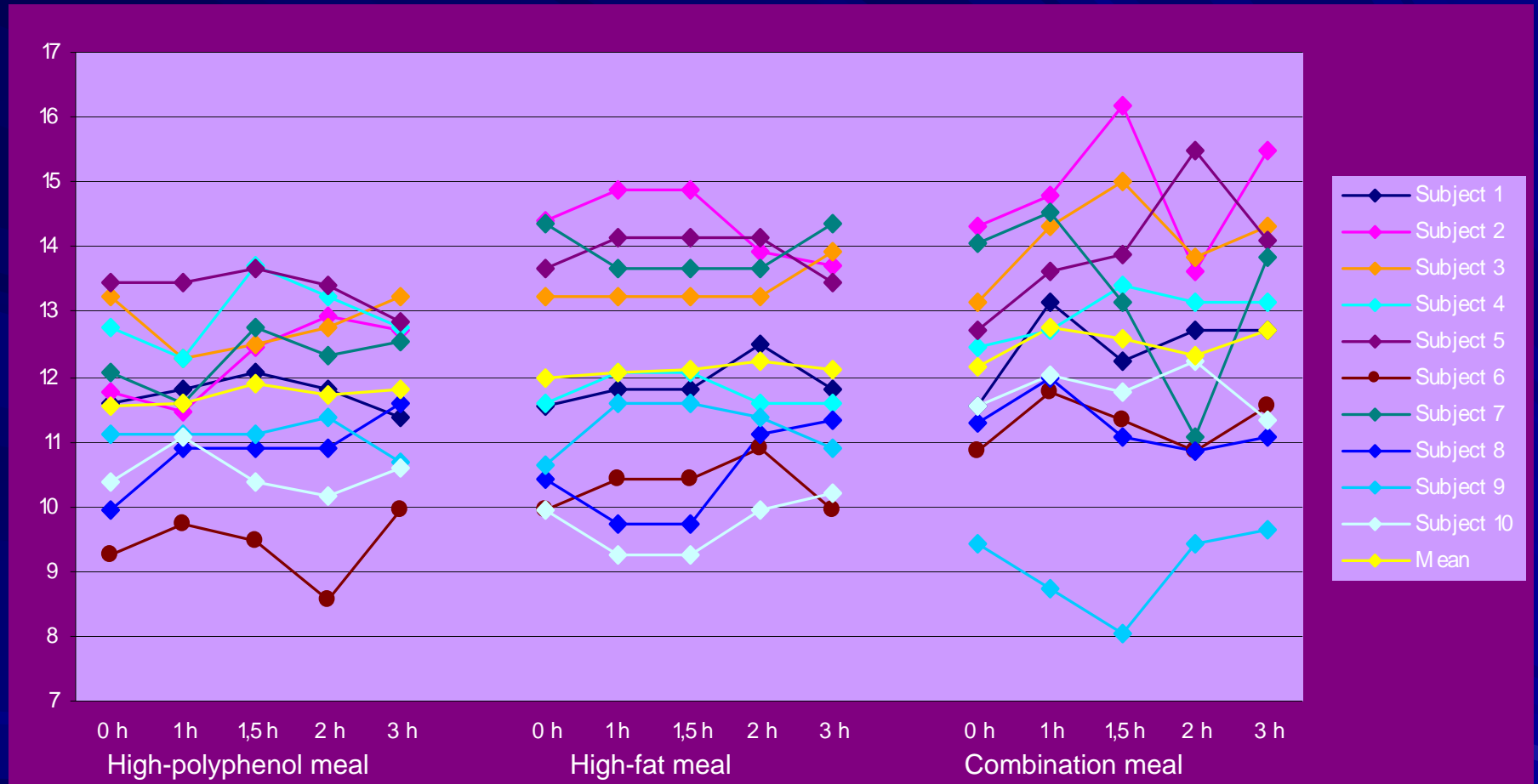


# TULOKSET 2



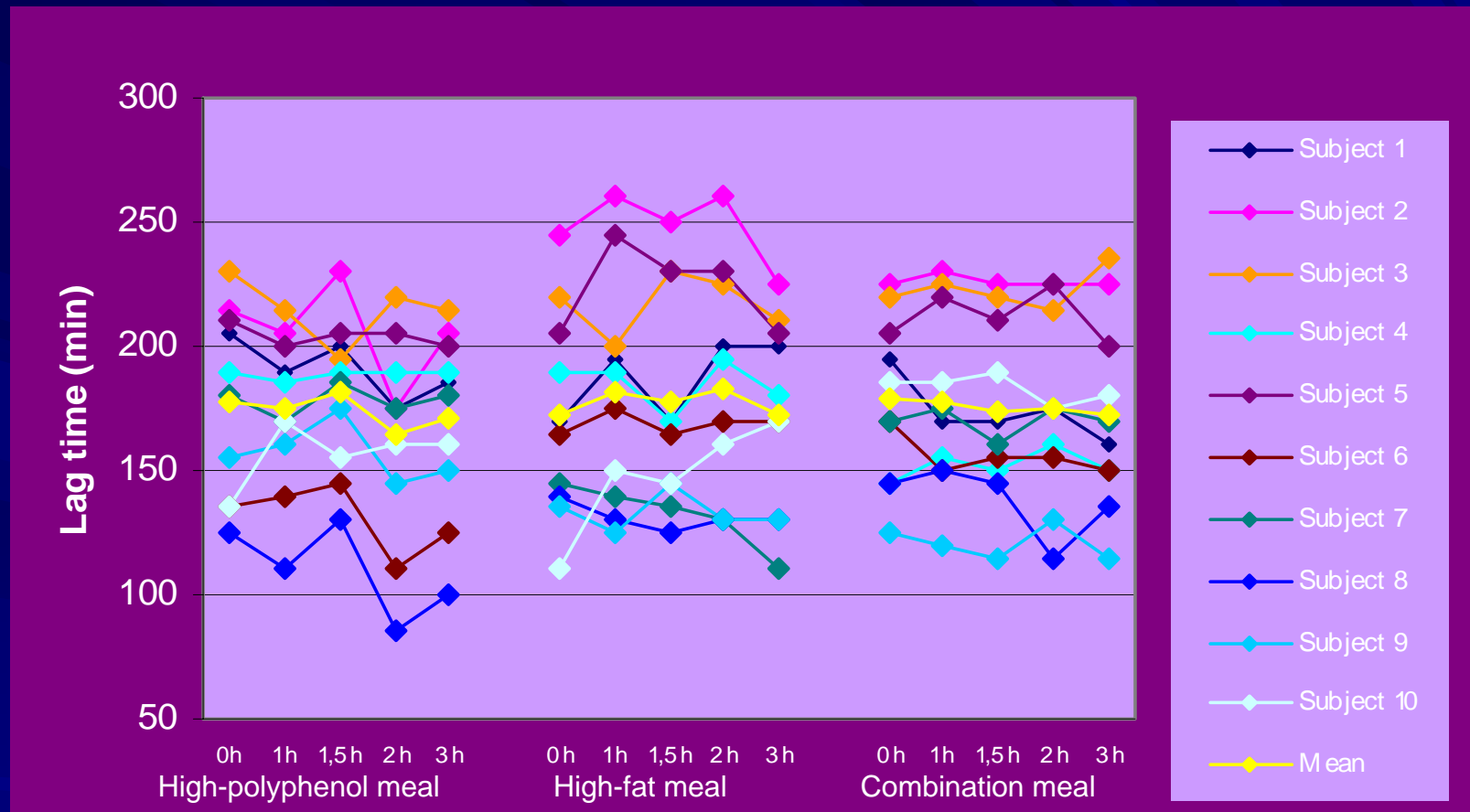
**Kuva 2. Aterioiden vaikutukset LDL-kolesterolin pitoisuuksiin.**

# TULOKSET 3



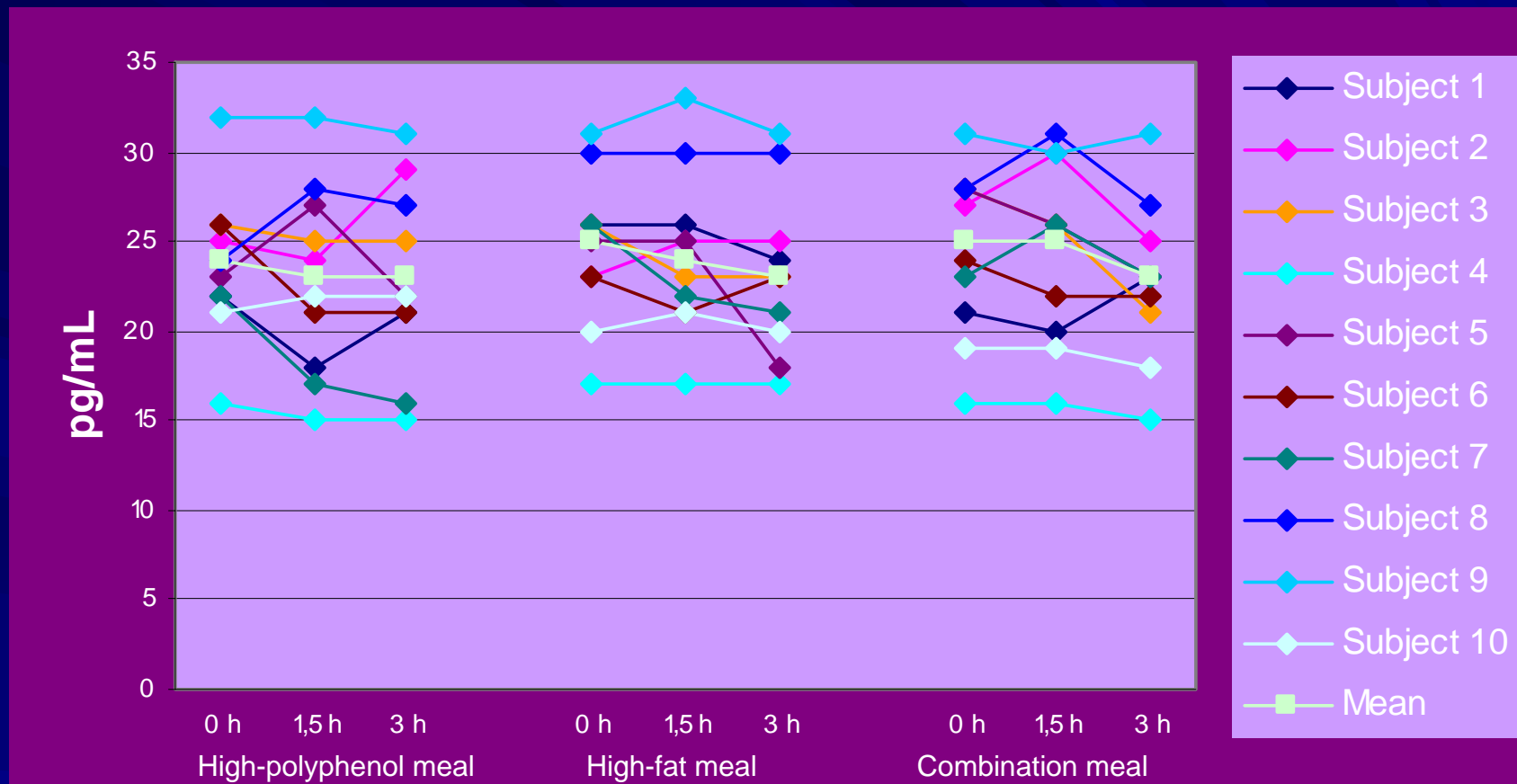
Kuva 3. Aterioiden vaikutukset TRAP mittauksiin.

# TULOKSET 4



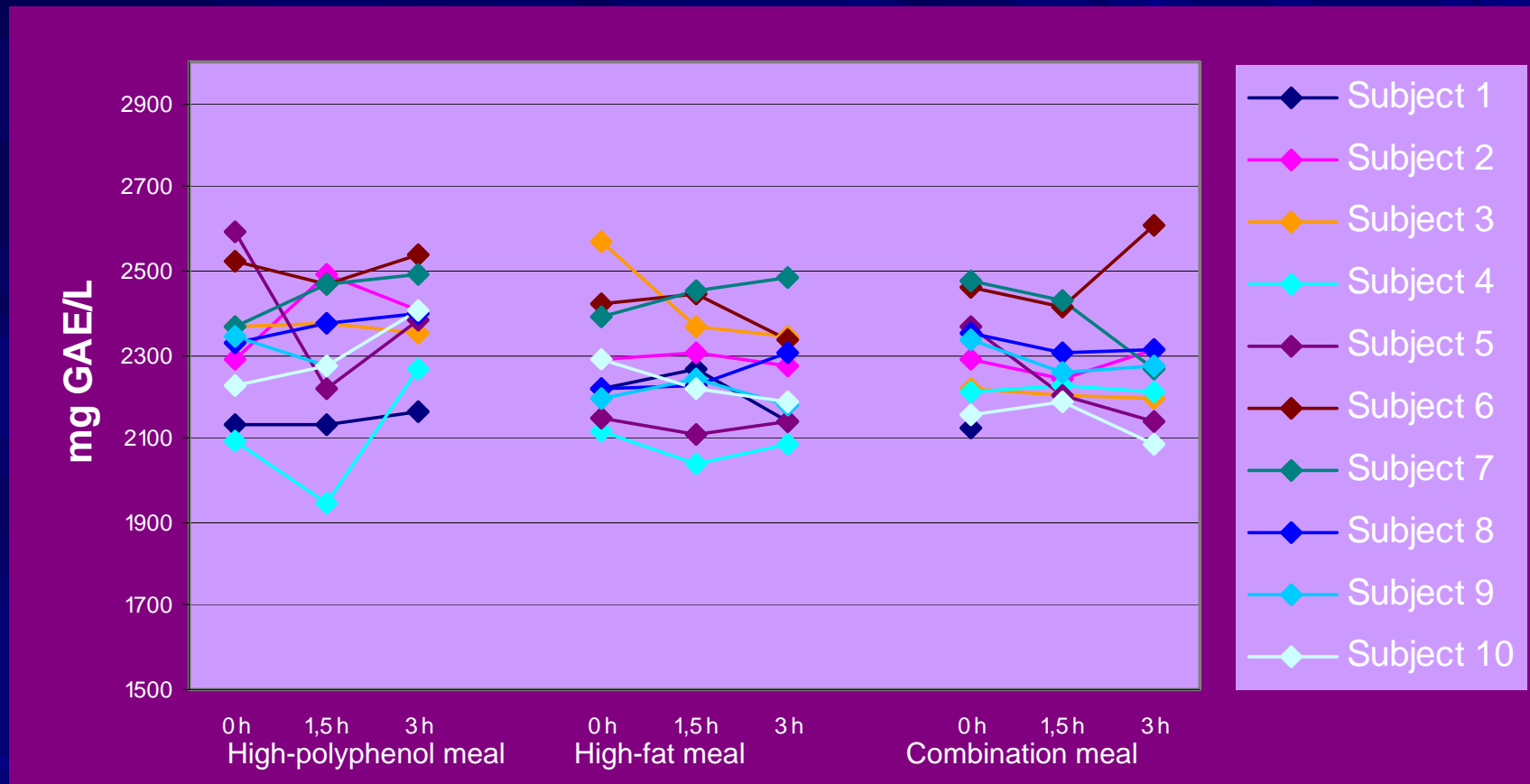
Kuva 4. Aterioiden vaikutukset kokoseerumin hapettumisaltiuteen.

# TULOKSET 5



Kuva 5. Aterioiden vaikutukset F<sub>2</sub>-isoprostaaneihin.

# TULOKSET 6



Kuva 6. Aterioiden vaikutukset kokonaisfenoleihin.

# POHDINTA

- ✘ **Aterioiden koostumus ei näyttäisi vaikuttavan oksidatiiviseen stressiin – rasvainen ateria ei lisää eikä runsaasti fenolisia yhdisteitä sisältävä ateria vähennä.**
- ✘ **Runsaasti fenolisia yhdisteitä sisältävä ateria näyttäisi nostavan HDL-kolesterolin pitoisuutta, kun taas rasvainen ateria ja näiden kahden aterian yhdistelmä näyttäisivät alentavan pitoisuutta.**

# YHTEENVETOA KINEETTISISTÄ KOKEISTA

## METABOLIA JA IMEYTYMINEN:

- **Yhdisteet imeytyvät**, fenolihapot paremmin kuin muut, lisätutkimus tarpeen
- **Poistuvat verenkierrosta nopeasti**, paitsi fenolihapot → vaikutukset mahdollisia ainoastaan säännöllisellä käytöllä
- Fenolihappometaboliitit **avainyhdisteitä** kun mahdollisia terveysvaikutuksia tutkitaan
- **Aterioista saaduista fenolihapoista noin puolet "käväisi" verenkierrossa**, merkitystä tutkittava lisää
- Antosyaanien metabolia selvittämättä, lisätutkimus tarpeen

# ANTIOKSIDANTTIOMINAISUUDET

- Uudessa mallissa\* parhaita antioksidantteja ne, jotka eivät ole antioksidantteja perinteisissä malleissa\* → lisätutkimus tarpeen, mielenkiintoinen ilmiö, tarjoaa uuden tavan tutkia antioksidanttiominaisuuksia
  - Uusi malli soveltuu myös kliinisten kokeiden näytteille, mutta tulosten tulkinta vaatii lisätutkimuksia
- \* Uusi malli = kuparihapetus, mitataan plasman rasvojen hapettumista ja antioksidanttien säilymistä
- \* Perinteiset mallit = kokonaisfenolit, radikaalinsiieppausteho



# METELI –HANKE, YHTEENVETOA

- Fenoliset yhdisteet imeytyvät ja niitä ja niiden metaboliitteja pystytään mittaamaan verenkierrosta ja virtsasta
- Osa yhdisteistä toimii voimakkaina antioksidanteina koeputkimalleissa
- Vastaavaa ei havaittu kliinisessä kokeessa, fenoliset yhdisteet eivät ilmeisesti toimi ainakaan merkittävinä antioksidanteina elimistössä
- Tämän tutkimuksen mukaan käytössä olevilla koeputkimalleilla ei voi ennustaa elintarvikkeen in vivo-vaikutuksia, eikä niitä pitäisi käyttää elintarvikkeiden terveystuotteiden tukena