



UNIVERSITAS
BUDAPESTINENSIS
DE SEMMELWEIS
NOMINATA



Metabolikus szindróma hatása a bőrre – a dermális kollagén tartalom és a szubkután zsírszövet vizsgálata *in vivo* SHG és *ex vivo* CARS módszerrel

Haluszka Dóra^{1,2}, Dr. Lőrincz Kende¹, Prof. Kárpáti Sarolta¹,
Dr. Szipőcs Róbert², Prof. Wikonkál Norbert¹

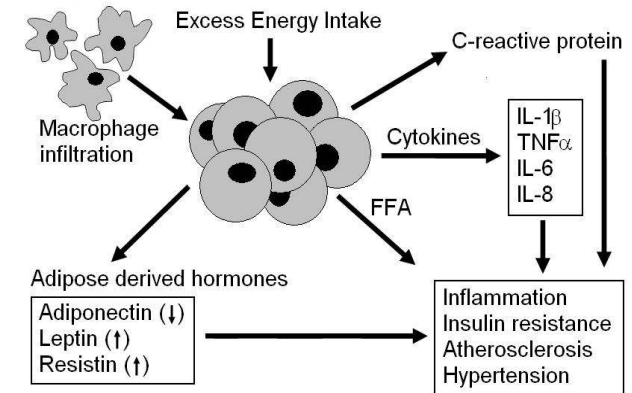
1. Semmelweis Egyetem Bőr-, Nemikórtani és Bőronkológiai Klinika

2. Magyar Tudományos Akadémia Wigner Fizikai Kutatóközpont Szilárdtest-fizikai és Optikai Intézet

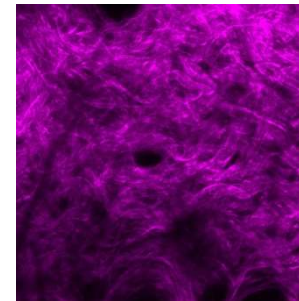
Bevezetés

- Elhízás során – túlzott zsírraktározás
- Krónikus betegségek: magas vérnyomás, szív-, és érrendszeri megbetegedések, 2. típusú diabétesz
- Okai: túlzásba vitt táplálkozás, mozgásszegény életmód, genetikai hajlam
- Megnagyobbodott zsírsejtek: szabad zsírsavak, gyulladáscitokinek, hormonok
- Kötőszöveti struktúrproteinek degradációját okozzák
- Bőrgyógyászati szempontból sem elhanyagolható!

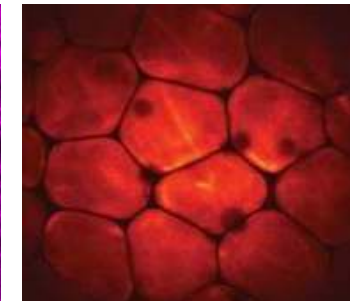
- Nemlineáris mikroszkópiai módszerek
- Különböző nemlineáris folyamatok: SHG, CARS
- Kollagén és szubkután zsírsejtek jelölés nélküli képalkotása



Kennedy A et al, J Nutr, 2009 139(1): p. 1-4



SHG - kollagén



CARS - adipociták

Célkitűzés

Dermális kollagén tartalom és a szubkután zsírszövet vizsgálata *in vivo* SHG és *ex vivo* CARS módszerrel különböző diétán tartott C57BL/6 egereken

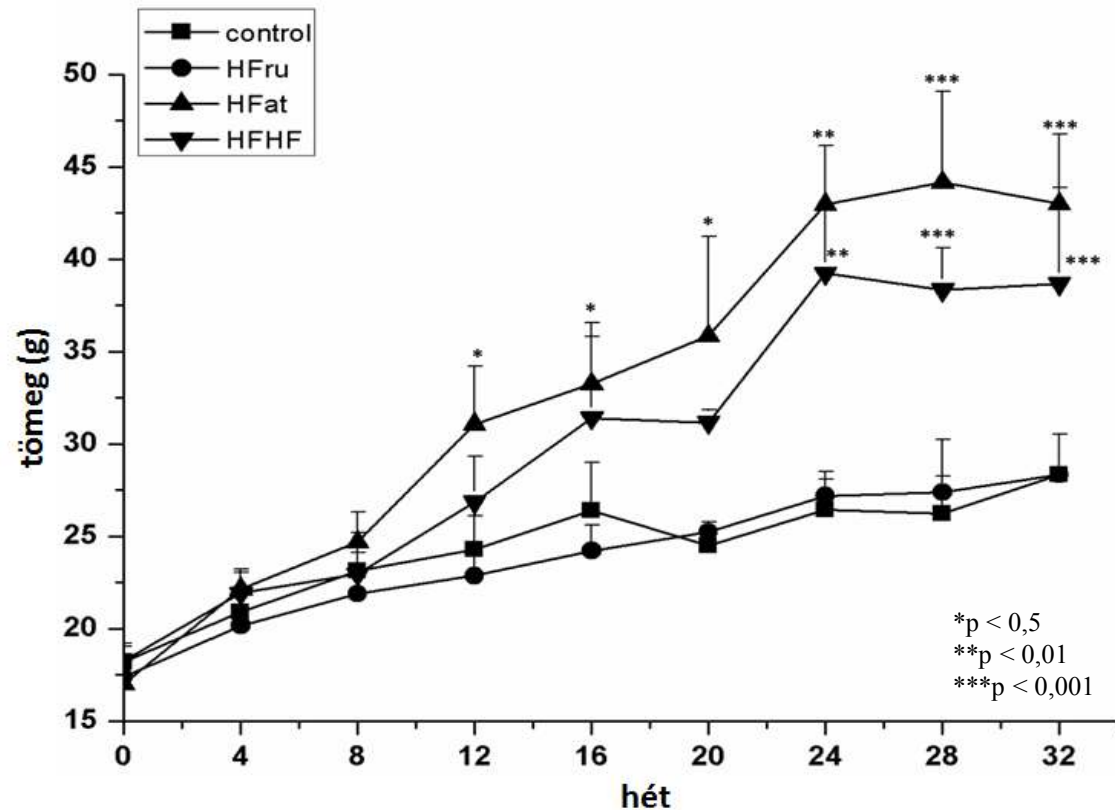
Módszerek

- 20 darab 8 hetes nőstény C57BL/6 egeret használtunk (Charles River, Olaszország), 32 hét
- Csoportonként 5 db egér:
 1. 30% magas zsírtartalmú diéta (**HFat**) – elhízás, metabolikus szindróma
 2. 20% fruktóz tartalmú ivóvíz (**HFru**) – kollagén glikáció
 3. 30% zsírtartalmú + 20% fruktóz tartalmú ivóvíz (**HFHF**) – elhízás és kollagén glikáció
 4. Standard takarmány és víz – **kontroll** csoport
- *In vivo* SHG mérés: 8. 16. 24. 32. héten
- 1,2 % Averin altatás, háti régió szőrtelenítése, 5 db sorozatfelvétel készítése, 795 nm, 27-30 mW
- *Ex vivo* CARS mérés: 32. héten, 4 mm punch biopszia azonos régióból, hipodermális régióval felfelé
- Szövetteni analízis: H&E + VanGieson festés
- Dermis vastagság, adipocita kerület – Digimizer, Statisztika: Student's T-test, One-Way ANOVA

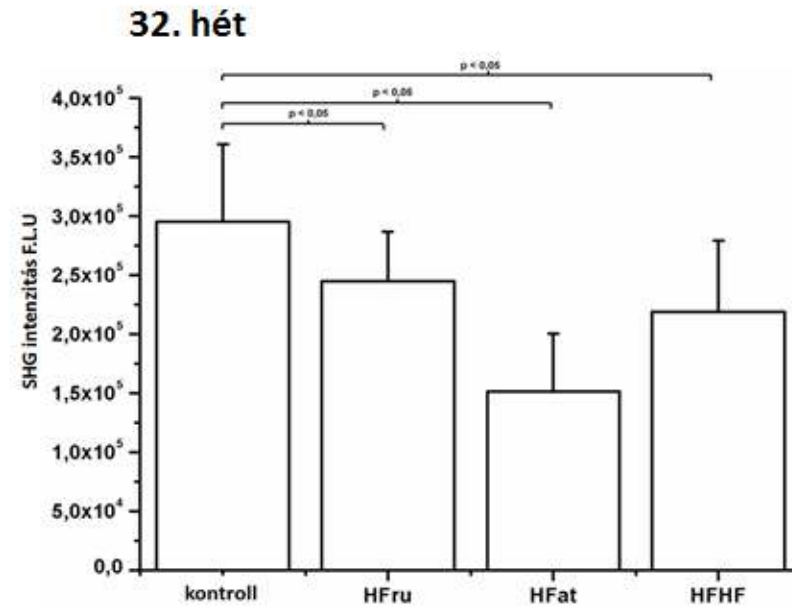
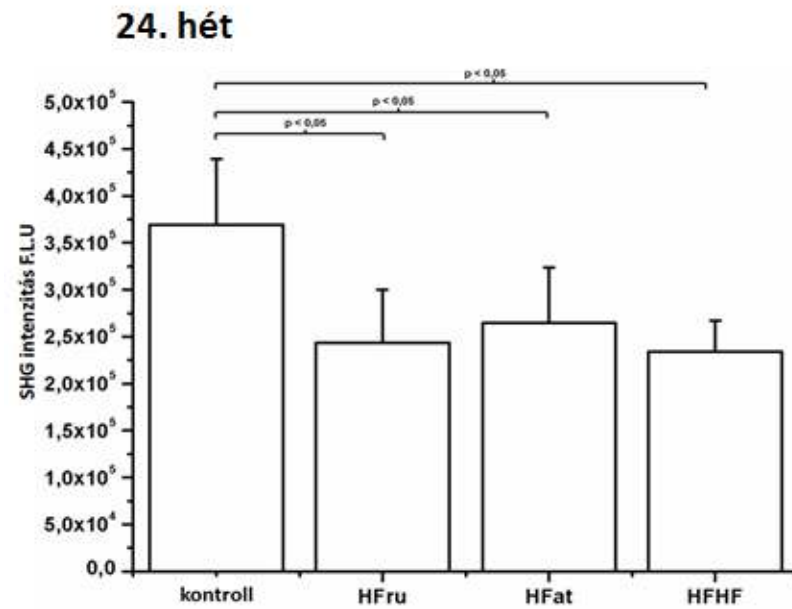
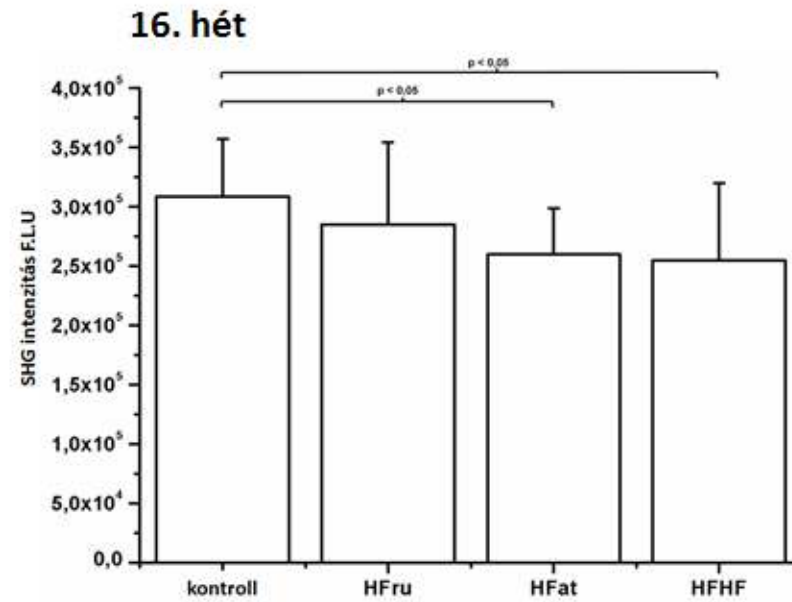
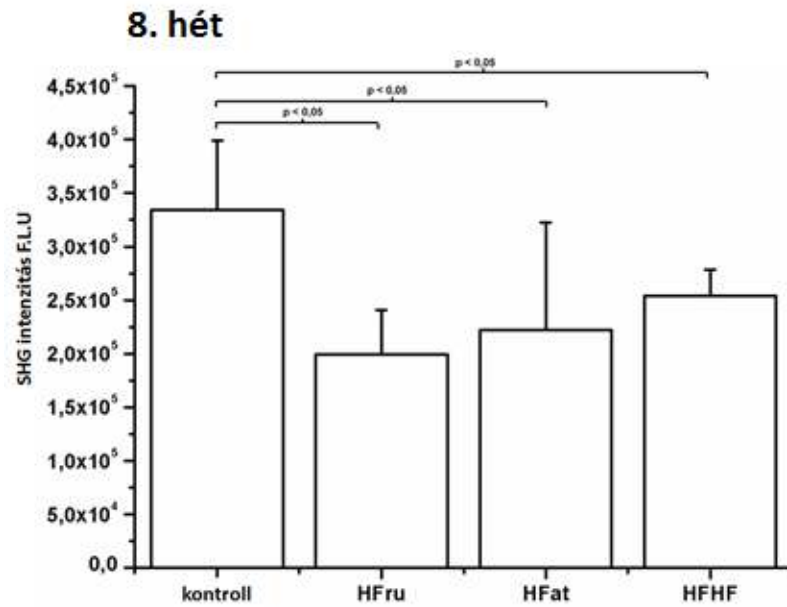
Eredmények

Tömeg:

- HFat csoport: 12. héttől kezdve szignifikánsan nagyobb testtömeg a kontroll csoporthoz képest ($p < 0,05$)
- Kísérlet végére közel másfélszeres súlygyarapodás ($43 \text{ g} \pm 3,7 \text{ g}$) a kontroll ($27,35 \text{ g} \pm 1,8 \text{ g}$) és HFru ($28,3 \text{ g} \pm 2,2 \text{ g}$) csoporthoz képest
- HFHF csoport kevésbé látványos elhízás, de 24. héttől kezdve szignifikáns
- HFru csoport: kontroll csoport tömegváltozásaival hasonló tendencia

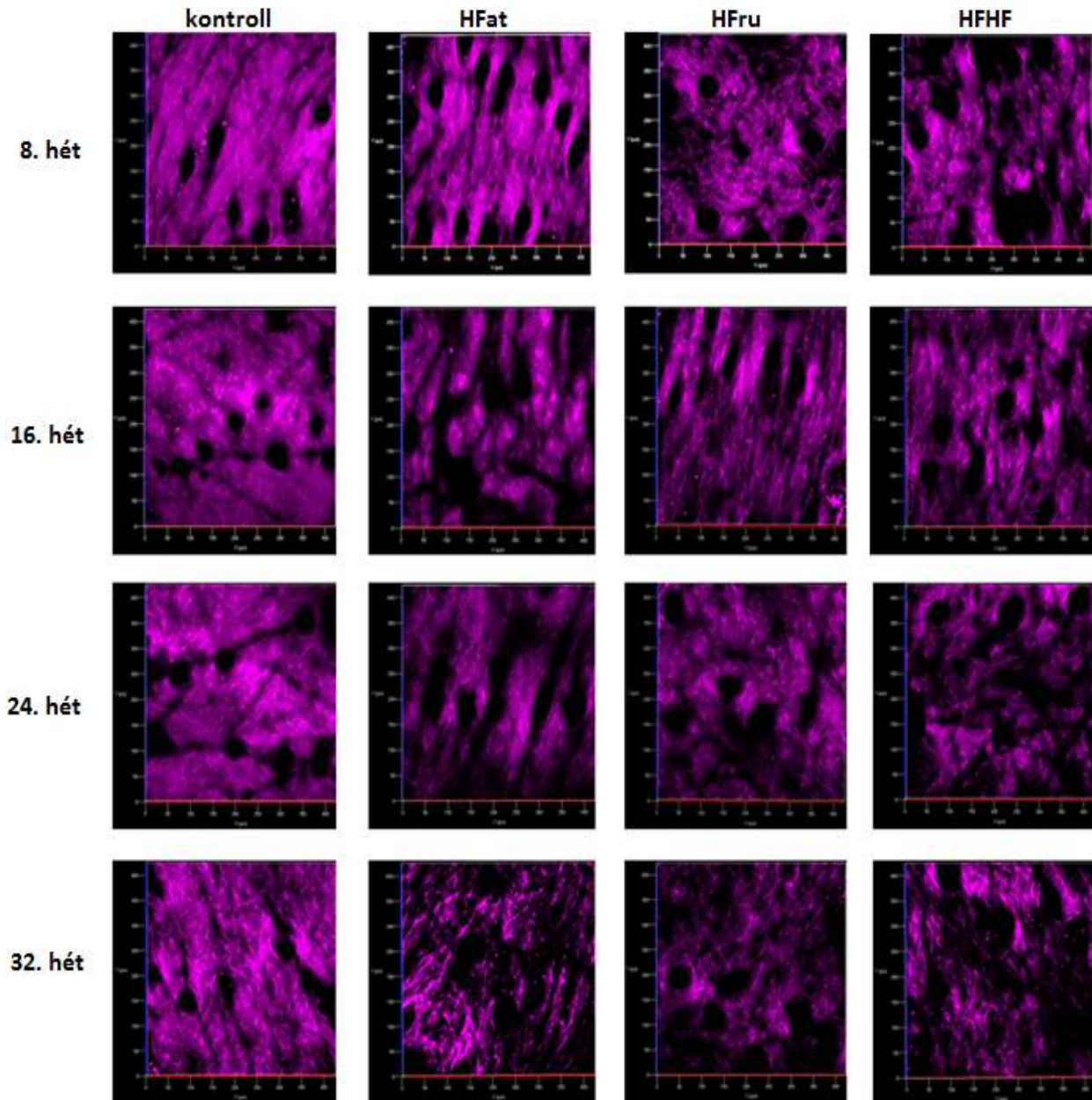


Kollagén morfológiai változásai I.



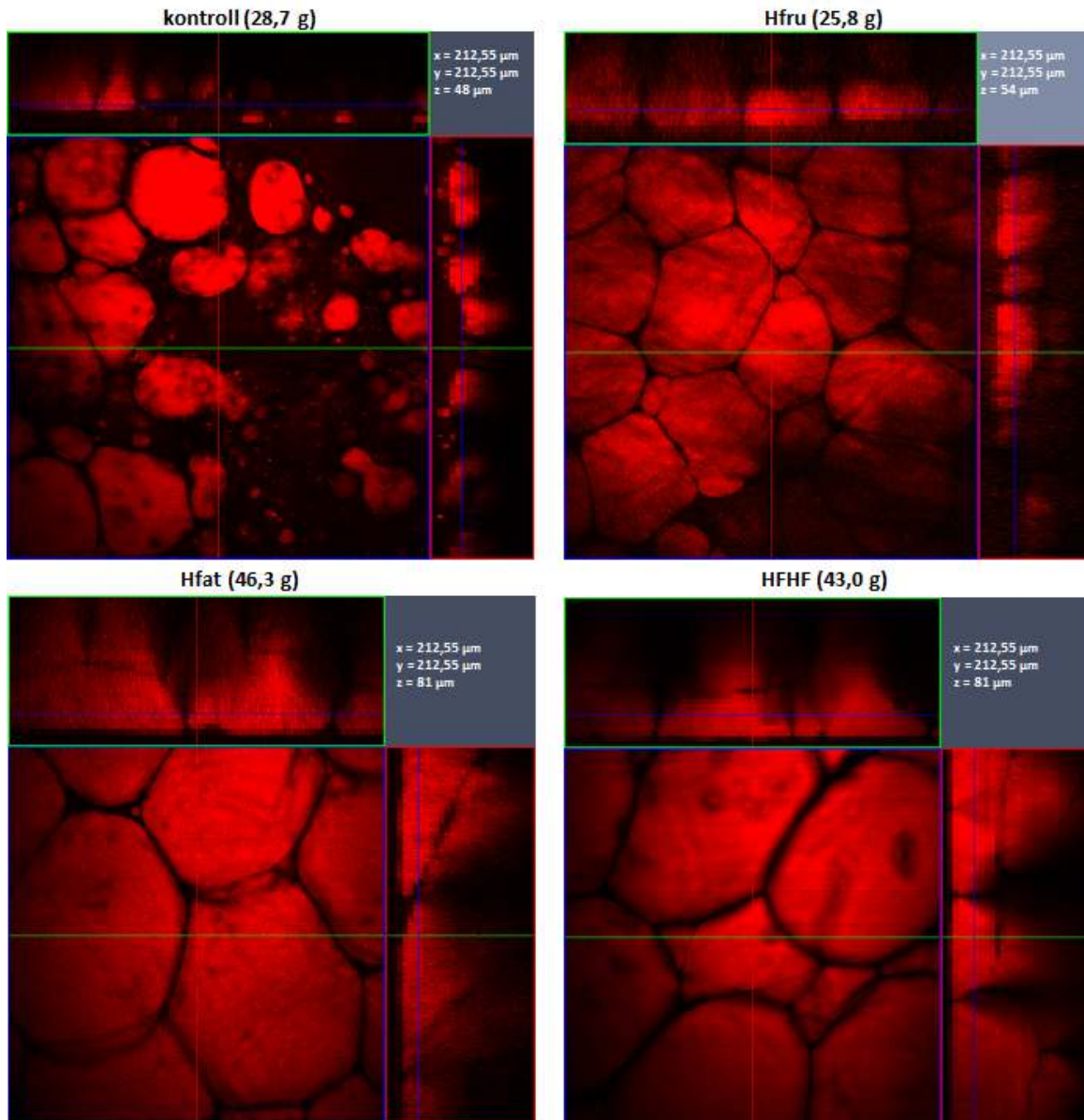
Kollagén morfológiai változásai II.

- Kontroll csoport: dermális kollagén struktúrája relatív normál, rost dús szerkezetű
- HFat és HFHF csoport: az elhízás mértékével arányosan a kollagén szerkezetét egy folyamatos degradáció jellemezte.
- HFru csoport: kollagén szerkezete kevésbé drasztikus, de szemmel jól látható változás
32. héten: itt is megfigyelhető volt a kollagén rostok mennyiségének csökkenése és degradációja



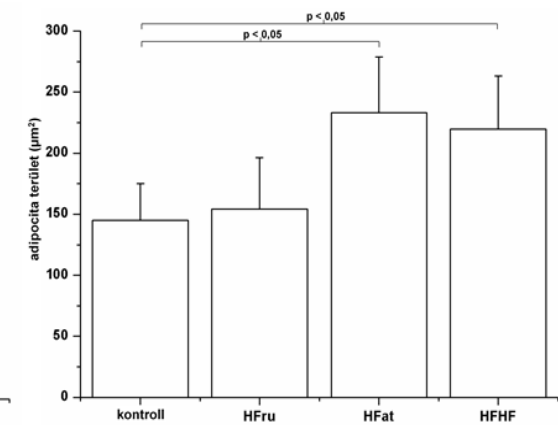
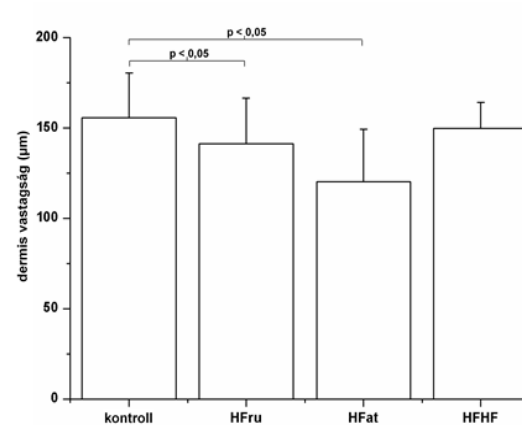
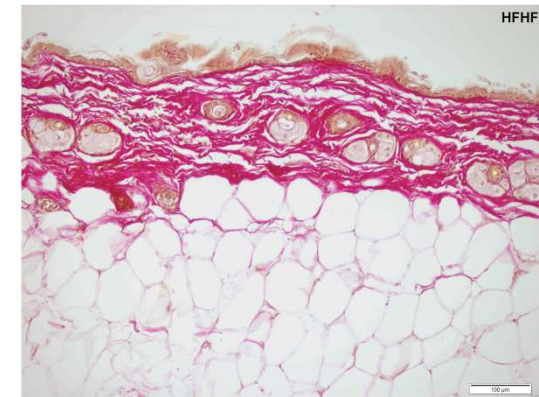
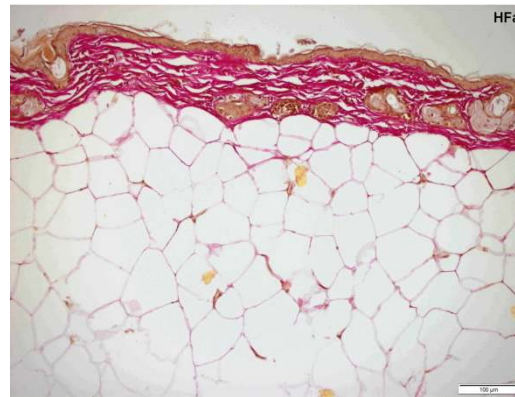
Szubkután zsírsejtek vizsgálata

- HFat és HFHF csoport: szubkután zsírsejtek lényegesen nagyobb kiterjedésűek a másik két csoporthoz képest. Szubkután zsírszövet vastagsága körülbelül duplája a kontroll csoporténak.
- HFru csoport: vastagabb zsírszövet, nagyobb méretű adipociták azonban az állatok tömege közel hasonló volt a kontroll csoportéhoz.



Szövetteni értékelés

- Kollagén degradáció: HFat, HFHF és HFru csoportokban szemmel látható, kontroll csoport kollagén szerkezete szabályos szerkezetű, nem károsodott.
- Szubkután zsírszövet megvastagodása a dermisz elvékonyodását okozta
- Főleg HFat és HFru csoport mintáin
- A szubkután zsírsejtek nagysága: HFat és HFHF csoportban jelentős növekedés.
- A HFHF csoport a dermisz vastagsága nem csökkent szignifikánsan, azonban a dermális kollagén degradációja egyértelműen azonosítható



Összefoglalás

- Munkánk során sikeresen detektálni tudtuk a dermális kollagén és szubkután zsírsejtek szerkezeti változásait
- In vivo és ex vivo nemlineáris képalkotó módszerekkel
- Humán vizsgálatok: szövettani mintavétel nélkül tájékozódhatunk a kötőszövet állapotáról.
- A dermális kollagén degradációja már korai stádiumban, a szemmel látható elváltozások kialakulása előtt azonosítható
- Eredményeink továbbá felhívják a figyelmet a megfelelő táplálkozás és testsúly kontroll fontosságára is