

# LUUSTOLIHASTEN JA RUSKEAN RASVAKUDOKSEN MAHDOLLISUUDET LIHAVUUSHOIDOISSA

## JOHDANTO

Tänä päivänä yksi kahdeksasta elää lihavuuden kanssa, ja uusia hoitokeinoja etsitään jatkuvasti. Viime vuosikymmenen aikana tutkijoiden kiinnostus lämmöntuotantoon osallistuvaa ruskeaa rasvakudosta kohtaan on kasvanut voimakkaasti. Myös runsaasti energiaa kuluttava luustolihas on noussut esiin mahdollisena keinona lihavuuden hoitoon.

Luustolihas kyky tuottaa lämpöä ja kuluttaa energiavarastoja aikuisissa ihmisissä on moninkertainen ruskeaan rasvakudokseen verrattuna, ja esimerkiksi linnuilla ja sioilla ei ole ollenkaan ruskeaa rasvakudosta. (1) Nämä huomiot saavat kyseenalaistamaan ruskean rasvakudoksen keräämän, luustolihasia suuremman huomion, ja herättävät kysymyksen: miksi huomio vaikuttaa kiinnittyneen lihavuushoidoissa ruskeaan rasvakudokseen luustolihasen sijasta?

## JOHTOPÄÄTÖKSET



Tutkimukseni perusteella ruskea rasvakudos sekä luustolihas vaikuttavat lihavuushoitojen näkökulmasta lupaavilta, eikä kummallekaan löydy vielä toistaan merkittävämpää tutkimusnäyttöä. Ruskean rasvakudoksen ja luustolihasen uusia toimintamekanismeja ja viestimolekyylejä löydetään edelleen. Tutkimusnäyttöä ihmisissä on vielä liian vähän ja vastaamattomia kysymyksiä luustolihasen ja ruskeaan rasvakudokseen liittyen paljon. En täten usko, että niihin suoraan vaikuttavia lääkkeitä tai muita hoitoja olisi ilmestymässä vielä lähiaikoina.

## TUTKIMUSKYSYMYKSET

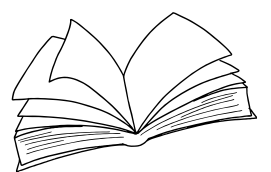
1. Onko luustolihasilla mielenkiintoisia ominaisuuksia lihavuushoitojen näkökulmasta?
2. Onko ruskealla rasvakudoksella mielenkiintoisia ominaisuuksia lihavuushoitojen näkökulmasta?
3. Voidaanko tämän hetkisen tiedon nojalla todeta ruskealla rasvakudoksella tai luustolihasilla olevan potentiaalisempia ominaisuuksia lihavuushoitojen näkökulmasta?



## MENETELMÄT

- Kirjallisuuskatsaus -> Lähteinä tieteellisiä artikkeleita, katsauksia ja kokeellisia tutkimuksia

- Etsin lähteitä pääosin Google Scholarista esimerkiksi seuraavilla hakusanoilla:
  1. Skeletal muscle and obesity
  2. Brown adipose tissue activation
  3. Myokines and batokines



## TULOKSET

Ruskealla rasvakudoksella sekä luustolihasilla on kehossamme tärkeä rooli. Molemmat osallistuvat lämmöntuotantoon merkittävällä tavalla ja täten vaikuttavat kehon energiankulutukseen. Ruskealla rasvakudoksella ja luustolihasilla on endokriinisia ominaisuuksia, joiden kautta ne vaikuttavat kehoon monipuolisesti. Luustolihasen ja ruskean rasvakudoksen suurin potentiaali löytyy niiden erittämistä molekyyleistä, joiden tutkimus, etenkin ihmisissä, on vielä melko aluillaan. Molekyyleihin kohdistuvia odotuksia kasvattavat viime vuosikymmeninä lihavuuden lääkkehoidoissa otetut edistysaskeleet.

	 molekyyli	 tehtävät
ruskea rasvakudos	neureguliini 4	vähentää rasvamaksaa ja parantaa insuliiniherkkyyttä (2)
-> Batokiinit (brown adipokines) ovat monimuotoinen ryhmä erilaisia peptidejä, lipidejä sekä miRNA-molekyylejä (7)	interleukiini 6	edistää maksan glukoosintuotantoa (2), säätelee energiankulutusta ja lämmöntuotantoa
luustolihas	myostatiini	lihastasapainon säätely ja lihavuuden, diabeteksen, rasvasairauksien sekä kohonneen verenpaineen kehittyminen (3)
-> Lihaksen on tunnistettu erittävän ainakin yli 650 erilaista peptidiä ja proteiinia sekä aineenvaihduntatuotteita, kuten aminohappoja - näisiä käytetään nimitystä myokiinit (4)	irisiini	vapautuu liikunnassa (4), rasvakudoksen ruskettaminen (5, 6)

## LÄHTEET

1. Zhao, J., Tao, C., Chen, C., Wang, Y., & Liu, T. (2021, heinäkuu). *Formation of thermogenic adipocytes: What we have learned from pigs*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667325821000893>
2. Gavaldà-Navarro, A., Villaroya, J., Cereijo, R., Giral, M., & Villaroya, F. (2021, maaliskuu 12). *The endocrine role of brown adipose tissue: An update on actors and actions*. Springer Nature Link. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11154-021-09640-6>
3. Yang, M., Liu, C., Jiang, N., Liu, Y., Luo, S., Li, C., Zhao, H., Han, Y., Li, L., Xiao, L., & Sun, L. (2023, toukokuu 23). *Myostatin: a potential therapeutic target for metabolic syndrome*. National Library of Medicine. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10242177/#s6>
4. Tudor, R., Lin, X., & Li, H. (n.d.). *Irisin: A Hope in Understanding and Managing Obesity and Metabolic Syndrome*. Frontiers. <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2019.00524/full>
5. Chen, Z.-T., Weng, Z.-X., Lin, J. D., & Meng, Z.-X. (2024, kesäkuu). *Myokines: metabolic regulation in obesity and type 2 diabetes*. Life Metabolism. <https://academic.oup.com/lifemeta/article/3/3/loae006/7618092>
6. Mack, S., Norheim, F., Drevon, C. A., & Erickson, H. P. (2021, tammikuu 25). *Progress and Challenges in the Biology of FNDC5 and Irisin*. Endocrine Reviews. <https://academic.oup.com/edrv/article/42/4/436/6119545>
7. Villaroya, J., Cereijo, R., Gavaldà-Navarro, A., Peyrou, M., Giral, M., & Villaroya, F. (2019, marraskuu). *New insights into the secretory functions of brown adipose tissue*. Journal of Endocrinology. <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/243/2/JOE-19-0295.xml>