

# SOOLEMIKROOBID JA KEHAKAAL

ANNELY SOOTS

FUNKSIONAALSE TOITUMISE TERAPEUT

TOITUMISTERAAPIA ARTIKKEL „RASVUMINE JA SOOLEMIKROOBIDE TASAKAAL“ 2014

## SOOLEMIKROOBIDE SEOS RASVUMISEGA

- Teaduskirjanduses on kasutusel uus mõiste "MicrObesity" („MikrRasvumine“)
  - düsbioos ehk soolebakterite tasakaalu hälbimine on seotud rasvumisega
- Inimese soolestikus on umbes 100 triljonit mikroorganismi, mille kollektiivne genoom ehk mikrobiom sisaldab 100 korda rohkem gene kui inimese genoom
- Sümbioos selle laiendatud genoomiga mängib rolli peremeesorganismi homöostaasis ja energia saamisel toidust, ning **mikrobiomil on toime metabolismile, rasvumisele ja tervisele** - osad mikroobitüved soodustavad, teised takistavad rasvumist
- **Mikrobiota** ehk individuaalne mikroobide kooslus
  - **Mikrobiom** ehk soolebakterite üldine genoom (mikroobide ökosüsteem, sh Ohendid, milled)

## KUIDAS MIKROBIOOM RASVUMIST MÕJUTAB?

- Kuigi soolemikroobide kohta on veel vähe teada, on selge, et nende kooslus on peremehele väga erinev, kusjuures ei teata täpselt, kuidas see erinevus kujuneb
- RASVUMINE ON SEOTUD kahe dominantse bakteritüve muutustega - **firmikuutide osakaalu tõusu ja bakteroideteste osakaalu langusega**
- Nende suhe on rasvunudel ja kõhnadel erinev - rasvunudel on firmikuutide ja bakteroideteste suhtarv 50% suurem kui kõhnadel
- **Firmikuudid võimaldavad kasutada toitu energia tootmiseks täielikumalt kui bakteroidetessed, kindlustades efektiivsema kalorite imendumise, millega kaasneb kaalutõus**
- Uurijad näitasid, et bakteritevabade hiirte soolestiku koloniseerimine rasvunu bakteritega toob kaasa keharasva hulga suurenemine ka ilma toidumuutusteta

## KUIDAS MIKROBIOOM RASVUMIST MÕJUTAB?

- Teised teed, kuidas soole mikrobiom peremehe rasvumist mõjutab, on **madala astme põletiku tekitamine, energia kulutamise ja ladustamise eest vastutavate geenide reguleerimine ning hormonaalne kommunikatsioon** soole mikrobiomi ja peremehe vahel
- Tavalises ehk bakterite keskkonnas kasvatatud hiirtel on 40% rohkem keharasva kui bakteritevabas keskkonnas kasvanud hiirtel - kui viimased viiakse tavakeskkonda, siis suureneb keharasva hulk märkimisväärselt
- Tuuakse näiteid ka selle kohta, kuidas mikroobide ülekandmine rasvunud hiirelt kõhnale suurendab viimase rasvamassi, ning et toidust tingitud rasvumine toob hiirtel kaasa just firmikuutide hulga suurenemise, kaalu langetamine aga vähendab nende hulka

## JÄRJEST ROHKEM ON TEADUSUURINGUID INIMESE SOOLE MIKROFLOORA ROLLIST RASVUMISE, RASVUMISEGA SEOTUD PÕLETIKU NING INSULIINRESISTENTSUSE KUJUNEMISES

---

- **Peremehe ja soolemikroobide vahel esineb nn biokeemiline vahetus**, mis mõjutab tugevalt peremeesorganismi ainevahetust, ning muutused selles vahetuses soodustavad ka rasvumist
- Eksisteerivad nii kvantitatiivsed kui kvalitatiivsed erinevused kõhnade ja paksude, samuti diabeetikute ja mittediabeetikute soolestiku mikroflooras
- Kuna **TOIT on peamine mikrobiota kujundamise vahend**, siis on see oluline ainevahetuse mõjutaja ja seda ka läbi soolestiku tervise parandamise
- **Soole mikrofloora koostise ja /või tema biokeemilise võimekuse muutmine spetsiifiliste toitumuslike ja farmakoloogiliste sekkumistega võib soodsalt mõjutada peremeesorganismi metabolismi, ning mis kõige olulisem – sel viisil saab mõjutada ka südame ainevahetust**

## SOOLE MIKROFLOORA TASAKAALU MÕJUTAVAD

---

- Peremeesorganismi iseärasused (sugu, vanus, geneetika)
- Keskkonnatingimused (stress, ravimid, teostatud seedekulga operatsioonid, infektsioonid ja kokkupuude toksiinidega)
- Igapäevane toitumine
- **Muutusi soole mikroflooras saab mõjutada ja parandada toiduga ja toitumisest tingitud kaalulangusega**
- Kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed muutused toiduga saadavates toitainetes (rasvhapped, süsivesikud, mikrotoained, prebiootikumid ja probiootikumid) mõjutavad nii soole mikrofloorat kui rasvamassi moodustumist ja ainevahetuslike häireid

## SOOLE MIKROFLOORAT MÕJUTAB - RASVASISALDUS TOIDUS

---

- Mitte rasvumine ise, vaid just **kõrge rasvasisaldusega toit on seotud muutustega soole mikroflooras** (bakteroideteste vähenemine ja firmikuutide hulga suurenemine), ja seda nii rasvumist soodustava genotüübi kui selle puudumise korral
- Seos on just küllastatud rasvade hulgaga toidus
- Kui analüüsiti dieedist tingitud muutusi soole mikrobiotas, siis leiti, et **küllastatud rasvad on need, mis soodustavad kehakaalu tõusu ja rasvade kogunemist maksas**
- Rasvade liigne sattumine soolestiku lõpuossa rihkesti küllastatud rasvu sisaldava dieedi puhul tekitab muutusi soole mikrobiotas ja teatud geenide

## MIKROOBID MÕJUTAVAD SÜSIVESIKUTE IMENDUMIST

---

- Toidus on oluline muuta nii rasvade kui süsivesikute sisaldust
- Kõhnad ja rasvunud reageerivad rasvarikkale toidule täiesti erinevalt:
  - Kui laborihiiri toideti rasvarikka toiduga, siis 6 nädala pärast oli kõhnade hiirte vereseerumi kolesterooli- ja triglütseriidide tase palju madalam ning keha rasvasisaldus ja kaalutõus palju väiksem kui rasvunud hiirtel
  - Ka paljud teised biokeemilised näitajad olid kõhnadel märkimisväärselt teistsugused kui rasvunudel
- **Põhjuseks peetakse just seost süsivesikute, mitte rasvadega** - kõhnadel on parem vastupanu rasvumist soodustavatele teguritele, näiteks **vähendab** neile iseloomulik **soolebakterite kooslus süsivesikute imendumist ja metabolismi**

## MIKROBIOOTA MÕJUTAB ENERGIA TASAKAALU

- Kõhnade ja rasvunud hiirtega tehtud võrdlevad uuringud viitavad sellele, et soole mikrobioota mõjutab energia tasakaalu läbi selle, kuidas kaloreid toidust kätte saadakse ja kuidas seda kaloritest saadud energiat kasutatakse ja ladustatakse
- **Soole mikrobioota funktsioneerib kui metaboolne "organ,"** mõjutades toitainete omastamist, energiatasakaalu ja lõpuks ka kehakaalu kontrolli
- Muutused soole mikrobiootas, soole suurenenud läbilaskvus ja metaboolne endotokseemia mängivad rolli kroonilise madala astme põletiku väljakujunemises, mis soodustab rasvumise ja sellega seotud krooniliste metaboolsete haiguste väljakujunemist – **Bakteritevabad hiired on nende muutuste vastu kaitstud**

## TOITUMISEL ON TUGEV MÕJU MIKROBIOOTALE

- Nii rasvumise kui paljude muude tervisehäirete, eriti südame-veresoonkonna tervise seisukohast on väga oluline tasakaalustada toidus toidurasvad, vähendades eriti küllastatud rasvade osakaalu, piirata kiirete süsivesikute tarbimist ning parandada seedimist ja soolemikroobide tasakaalu
- Kui kaal langeb, muutub ka soolestiku mikrofloora, mis aitab kaalulangust säilitada
- Varasemad uuringud on näidanud, kuidas kõrge rasvasisaldusega dieet muudab väga kiiresti (lausa päevaga) soole mikrobioomi - see omakorda võib aga mõjutada metaboolset sündroomi ja rasvumist
- Rasvunud hiirte mikroobide ülekandmine tervetele kutsub ka tervetel hiirtel esile metaboolse sündroomi
- Kokkuvõttes võib väita, et TOIT mõjutab läbi soolemikroobide keha ainevahetust
- **Kui soolemikroobide koostus on tasakaalus, siis suudab keha paremini vastu seista ka ebafervislikuma toidu paksukstegevale toimele**

## LIIKUMINE ON SAMA OLULINE KUI TOITUMINE

- Toidu kehakaalu tõstvat toimet saab ohjeldada ka treeningutega
- Kas kehaline treening muudab soole mikrofloorat kõrge rasvasisaldusega dieedi korral?
- Leiti, et kuigi kõrge rasvasisaldusega dieet seostub suurema kehakaalu, rasvumise ja langenud glükoositaluvusega, on niisuguseid arenguid võimalik kehaliste harjutustega ära hoida
- Treenimine tõi kaasa muutused soolestiku bakteriaalses koosluses 12 nädala pärast ning treenitute mikrofloora erines märgatavalt nende omast, kes ei treeninud