

# ULOSTEENSIIRROT TULEHDUKSELLISTEN SUOLISTOSAIRAUKSIEN HOIDOSSA

Helmi Leivonen  
Helsingin yliopisto  
Farmasian tiedekunta  
Farmaseuttisten biotieteiden osasto  
Huhtikuu 2026

## **Tiivistelmä**

**Tiedekunta:** Farmasian tiedekunta

**Koulutusohjelma:** Farmaseutin koulutusohjelma

**Opintosuunta:** Farmaseuttinen biologia

**Tekijä:** Helmi Leivonen

**Työn nimi:** Ulosteensiirrot tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa

**Työn laji:** Kandidaatintutkielma

**Kuukausi ja vuosi:** huhtikuu 2026

**Sivumäärä:** 15

**Avainsanat:** Ulosteensiirto, tulehdukselliset suolistosairaudet, suoliston mikrobisto, suoliston dysbioosi.

**Ohjaaja tai ohjaajat:** Päivi Tammela

**Säilytyspaikka:** Farmaseuttisten biotieteiden osasto

**Muita tietoja:**

**Tiivistelmä:**

Tulehdukselliset suolistosairaudet (IBD), kuten Crohnin tauti ja haavainen paksusuolentulehdus, ovat yleistyneet viime vuosina teollisuusmaissa. Sairauksien taustalla vaikuttavat geneettinen alttius, ympäristökijät sekä erityisesti suoliston mikrobiston epätasapaino eli dysbioosi. Dysbioosille on ominaista mikrobiston monimuotoisuuden väheneminen, hyödyllisten bakteerien väheneminen sekä tulehdusta edistävien bakteerien lisääntyminen.

Ulosteensiirto on hoitomenetelmä, jossa terveen luovuttajan suoliston mikrobistoa siirretään potilaalle mikrobiston tasapainon palauttamiseksi. Menetelmä on vakiintunut *Clostridioides difficile* -infektion hoidossa, mutta sen käyttö IBD:n hoidossa on vielä tutkimusvaiheessa.

Tämän työn tarkoituksena oli arvioida ulosteensiirron tehoa ja turvallisuutta IBD:n hoidossa. Kirjallisuuskatsaus perustui meta-analyysiin sekä satunnaiskontrolloituihin tutkimuksiin. Tutkimusten perusteella 43 % tutkimusryhmästä saavutti remission, kun kontrolliryhmästä vain 21 % saavutti remission seuranta-aikana. Haittavaikutuksia raportoitiin 47 %:lla. Tutkimusten mukaan ulosteensiirtojen teho vaikutti olevan parempi kuin pelkän lumehoidon teho. Crohnin tautia sairastavat vaikuttivat hyötyvän ulosteensiirrosta todennäköisemmin kuin haavaista paksusuolentulehdusta sairastavat.

Tutkimusasetelmat erosivat hyvin paljon toisistaan, jonka vuoksi tutkimuksista ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Tutkimusten tulosten tulkintaa vaikeuttaa niiden heterogeenisyys, pienet potilasmäärät sekä vaihtelevat hoitokäytännöt. Tämänhetkisen näytön perusteella ulosteensiirtoa ei voida suositella rutiinihoidoksi IBD:ssä, mutta se vaikuttaa lupaavalta tulevaisuuden hoitomuodolta. Lisätutkimuksia tarvitaan optimaalisten hoitokäytäntöjen ja pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

## **Abstract**

**Faculty:** Faculty of Pharmacy

**Degree programme:** Bachelor programme in Pharmacist

**Study track:** pharmaceutical biology

**Author:** Helmi Leivonen

**Title:** Fecal Microbiota Transplantation in the Treatment of Inflammatory Bowel Diseases

**Level:** Bachelor's thesis

**Month and year:** April 2026

**Number of pages:** 15

**Keywords:** Fecal microbiota transplantation, inflammatory bowel diseases, gut microbiota, gut dysbiosis

**Supervisor or supervisors:** Päivi Tammela

**Where deposited:** Department of Pharmaceutical Biosciences

**Additional information:**

### **Abstract:**

Inflammatory bowel diseases (IBD), such as Crohn's disease and ulcerative colitis, have become increasingly common in industrialized countries in recent years. The diseases are influenced by genetic susceptibility, environmental factors, and particularly changes in the gut microbiota, known as dysbiosis. Dysbiosis is characterized by reduced microbial diversity, a decrease in beneficial bacteria, and an increase in pro-inflammatory bacteria.

Fecal microbiota transplantation (FMT) is a treatment method in which the gut microbiota from a healthy donor is transferred to a patient to restore microbial balance. This method is well established for the treatment of *Clostridioides difficile* infection, but its use in IBD treatment is still in the research phase.

The purpose of this study was to evaluate the efficacy and safety of fecal microbiota transplantation in the treatment of IBD. The literature review was based on meta-analyses and randomized controlled trials. According to the studies, 43% of the treatment group achieved remission, compared to only 21% in the control group during the follow-up period. Adverse effects were reported in 47% of patients. The studies suggest that FMT may be more effective than placebo alone. Patients with Crohn's disease appeared more likely to benefit from FMT than those with ulcerative colitis.

The study designs varied greatly, making it difficult to draw reliable conclusions. Interpretation of the results is complicated by heterogeneity, small patient numbers, and differing treatment protocols. Based on current evidence, FMT cannot be recommended as routine therapy for IBD, but it appears promising as a potential future treatment. Further research is needed to determine optimal treatment practices and long-term effects

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto .....	1
2	IBD eli Tulehdukselliset suolistosairaudet.....	1
2.1	Crohnin tauti.....	2
2.1.1	Crohnin taudin hoito.....	2
2.2	Haavainen paksusuolentulehdus (Colitis ulcerosa).....	4
2.2.1	Haavaisen paksusuolentulehduksen hoito.....	4
3	IBD ja suoliston mikrobisto .....	5
3.1	Normaali suolistomikrobisto.....	5
3.2	Dysbioosi IBD:ssä.....	6
3.3	Keskeiset bakteerit ja merkitys .....	6
3.4	Yhteenvedo ja yhteys ulosteensiirtoon.....	7
4	Ulosteensiirto hoitomenetelmänä .....	8
4.1	Ulosteensiirron eri menetelmät.....	8
4.2	Ulostepankki .....	9
5	Ulosteensiirrot tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa .....	9
5.1	Ulosteensiirrot haavaisen paksusuolentulehduksen hoidossa .....	10
5.2	Ulosteensiirrot crohnin taudin hoidossa .....	11
5.3	Tulokset.....	13
6	Johtopäätökset.....	14
	Lähdeluettelo .....	16
	LIITTEET .....	18

## 1 JOHDANTO

Tulehduksellisten suolistosairauksien määrä teollisuusmaissa on lisääntynyt huomattavasti viime vuosina (1). Tulehduksellisten suolistosairauksien syntyyn vaikuttavat geneettinen alttius, suoliston mikrobisto, ravinto sekä ympäristötekijät. Merkittävimmät syyt sairauksien lisääntyvään määrään on ajateltu olevan suolen mikrobiomin ja ravinnon muutokset, sekä ympäristötekijät (2). Tulehduksellisiin suolistosairauksiin on kehitetty jatkuvasti uusia hoitomenetelmiä, mutta silti sairastuneiden elämänlaatu on heikompi ja elinajanodote lyhyempi kuin terveillä (3).

Ulosteensiirtojen on huomattu olevan tehokas hoitomenetelmä *Clostridioides difficile* -infektioon, jossa suolen normaali mikrobisto on vaurioitunut (4). Suolistomikrobiomi vaikuttaa myös tulehduksellisissa suolistosairauksissa, joten ulosteensiirtoja on tutkittu myös näiden hoitomenetelmänä (5).

Aihe on ajankohtainen ja tärkeä, koska tulehduksellisten suolistosairauksien määrä lisääntyy jatkuvasti ja sairastuneet kärsivät huonommasta elämänlaadusta. Uusilla hoitokeinoilla voitaisiin mahdollisesti parantaa sairastuneiden elämänlaatua.

Tämän työn tarkoituksena on tutkia ulosteensiirtojen tehokkuutta sekä turvallisuutta tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa. Hoidon tehokkuutta arvioitiin remission saavuttaneiden määrällä ja turvallisuutta arvioitiin haittavaikutusten avulla. Työn teoriapohjan etsimiseen on käytetty Scopus- ja Pubmed-tietokantoja, sekä kansallisia terveystietopalveluja kuten Terveysporttia ja Duodecimia. Työssä käsitellään tulehduksellisten suolistosairauksien vaikutusta suoliston mikrobistoon, ulosteensiirtoja hoitomenetelmänä, sekä tutkimuksia ulosteensiirtojen käytöstä tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa. Tutkimuksiin pyrittiin valitsemaan mahdollisimman tuoreita tutkimuksia, jotka ovat satunnaiskontrolloituja. Lisäksi työhön pyrittiin valitsemaan myös meta-analyyseja mahdollisimman kattavan otannan saavuttamiseksi.

## 2 IBD ELI TULEHDUKSELLISET SUOLISTOSAIRAUDET

IBD (Inflammatory Bowel Diseases) on yleinen käytössä oleva lyhenne tulehduksellisille suolistosairauksille (1). Tulehduksellisiin suolistosairauksiin luokitellaan *colitis ulcerosa* eli haavainen paksusuolen tulehdus, Crohnin tauti, sekä mikroskooppiset koliitit. IBD:tä

sairastaa Suomessa noin 60 000 henkilöä ja sairastuneiden määrä kasvaa jatkuvasti noin 3000:lla sairastuneella vuosittain (6).

Tulehduksellisissa suolistosairauksissa potilaan immuunivaste hyökkää suolen omaa limakalvoa vastaan, josta syntyy tulehdusreaktio (2). Potilaan immuunijärjestelmän toimintaan vaikuttaa geneettinen poikkeavuus. Sairauksissa myös suolen läpäisevyys eli permeabiliteetti on lisääntynyt. Tulehduksellisten suolistosairauksien syntyyn vaikuttavat geneettinen alttius, suoliston mikrobisto, ravinto, sekä ympäristötekijät. Sairastuneiden lisääntyneen määrän ajatellaan johtuvan suoliston mikrobiston ja ravinnon muutoksista, sekä ympäristötekijöistä. Tulehduksellisille suolistosairauksille tyypillistä on toistuvat uusiutumisyaksot, joiden välissä on remissiojakso (3).

## 2.1 Crohnin tauti

Crohnin tauti aiheuttaa paikallisia tulehduksia suolistossa, kun oma immuunipuolustus aiheuttaa reaktion suolen limakalvoa vastaan (7). Tulehdusreaktio voi sijaita paksusuolella, jolloin sitä kutsutaan koliitiksi, tai ohutsuolen ileumissa, jolloin sitä kutsutaan ileiitiksi. Sairaushoito puhkeaa tavallisesti 20–30-vuotiaana, mutta voi alkaa jo lapsena. Tupakointi lisää huomattavasti riskiä sairastua tautiin (8).

Sairauden oireisiin kuuluu ripuli, vatsakivut, kuumeilu, verinen uloste, laihtuminen, suolen tukosoireet, lapsilla kasvun hidastuminen, sekä ongelmat peräaukolla (7,8). Noin 10–20 %:lla potilaista on myös suoliston ulkopuolisia oireita kuten, niveltulehduksia, kyhmyruusua, suun aftoja sekä silmien värikanalon tulehdusta.

Sairaushoito todetaan tekemällä paksusuolen ja ohutsuolen loppuosan tähystys ileokolonoskopia (7). Tähystyksessä otetaan koepalat eli biopsiat, joita analysoimalla nähdään taudin aktiivisuus. Tähystyksessä potilailta löytyy usein läiskäistä tulehdusta, limakalvon mukulakivimäisyyttä ja ahtaumia (8). Tähystyksen lisäksi veriarvoissa huomataan usein muutoksia, kuten suurentunut CRP, lievä anemia, leuko- ja trombosytoosi, sekä plasman albumiinin vähentynyt määrä.

### 2.1.1 Crohnin taudin hoito

Sairautta ei voida parantaa lääkehoidolla (7,8). Hoidolla pyritään saavuttamaan oireettomuus, limakalvon parantuminen, sekä remissio ilman glukokortikoidilääkitystä

(8). Hoidon tavoitteena on myös estää uusiutumiskausia ja komplikaatioita. Mahdollisia komplikaatioita ovat suolen tukkeutuminen, absessit, fistelit ja suolistoverenvuodot. Hoidon toteutukseen vaikuttavat taudin sijainti, laajuus sekä vaikeusaste (7).

Sairautta hoidetaan lääkehoidolla, joita ovat suunkautta annettavat immunosuppressiiviset lääkkeet ja JAK-estäjät, sekä pistettävät tai infuusiona annettavat sytokiinivälitteiset biologiset lääkkeet (8). Lääkkeitä käytetään myös remission aikana ennaltaehkäisemään uusiutumiskausia. Sairauden hoidossa käytettävät lääkkeet ovat immuunivasteeseen vaikuttavia lääkeaineita. Lievää tautia hoidetaan glukokortikoideilla, keskivaikeassa ja vaikeassa taudinmuodossa käytetään biologisia lääkkeitä ja JAK-estäjä upadasiitinibia.

Taulukko 1. Crohnin taudin hoidossa käytettävät lääkkeet (8).

Lääkeaine	vaikutusmekanismi	käyttöaihe
Atsatiopriini	Immunosuppressiivinen	Remission ylläpito ja fistelit.
6-merkaptopuriini	Immunosuppressiivinen	Remission ylläpito ja fistelit.
metotreksaatti	Immunosuppressiivinen	Remission ylläpito.
Infliksimabi	Sytokiinivälitteiset	Remission induktio ja ylläpito, fistelit
Adalimumabi	Sytokiinivälitteiset	Remission induktio ja ylläpito, fistelit
Vedolitsumabi	Sytokiinivälitteiset	Remission induktio ja ylläpito, fistelit
Ustekinumabi	Sytokiinivälitteiset	Remission induktio ja ylläpito, fistelit
Risankitsumabi	Sytokiinivälitteiset	Remission induktio ja ylläpito
Upadasiitinibi	JAK-estäjä	Remission induktio ja ylläpito

Leikkaushoito ei paranna sairautta, mutta sitä tarvitaan, jos potilaalla on merkittäviä ahtaumia suolistossa tai havaitaan pahanlaatuisia solumuutoksia (7). Lääkehoidon lisäksi tulee huolehtia riittävästä D-vitamiinin ja kalsiumin saannista.

Nykyiset immunosuppressiiviset hoidot ja biologiset lääkkeet ovat kalliita, ja niihin liittyy mahdollisesti riski vakaville haittavaikutuksille, kuten infektioille ja syövälle (9). Sen vuoksi on tärkeää löytää uusia hoitomenetelmiä sairauteen.

## 2.2 Haavainen paksusuolentulehdus (*colitis ulcerosa*)

Haavainen paksusuolentulehdus on krooninen sairaus, jossa paksusuolen limakalvolla esiintyy tulehduksia (1). Sairaudessa potilaan puolustusjärjestelmä hyökkää paksusuolen normaalia bakteeristoa vastaan aiheuttaen tulehdusreaktion. Sairauden tarkkaa syntymekanismia ei tunneta. Jos tulehdus rajoittuu vain peräsuolen alueelle, niin sitä kutsutaan proktiitiksi. Paksusuolella esiintyvä tulehdus voidaan vielä jakaa vasemmanpuoleiseen koliittiin tai koko paksusuolella esiintyvään totaalikoliittiin.

Sairauden oireita ovat pitkäkestoinen ripuli, useat ulostuskerrat päivän aikana, limaiset ulosteet, veri ulosteen seassa, krampppimaiset alavatsakivut vasemmalla puolella, sekä vaikeassa tulehduksessa myös kuumeilu ja laihtuminen (1). Haavaiseen paksusuolentulehdukseen liittyy suolistosyövän riski, mikäli tulehdus on levinnyt koko paksusuolen alueelle tai on vasemmanpuoleinen, jonka vuoksi potilaille tulee tehdä tähytystutkimus 8 vuoden jälkeen taudin toteamisesta ja sen jälkeen toistaa säännöllisesti 1–5 vuoden välein (10).

Sairaus todetaan paksusuolen tähytyksellä, sekä tähytyksessä otettujen koepalojen perusteella (1). Tähytyksessä potilailla havaitaan verisuonikuivouksen häviämistä, limakalvon punoitusta, kosketusvuotoherkkyyttä, eroosiota ja haavoja (10). Tähytyksen lisäksi tutkitaan veriarvoja kuten hemoglobiini, CRP, trombosyytit, sekä ulosteesta tulehdusarvo kalprotektiini (1). Taudin vaikeammissa muodoissa hemoglobiini voi laskea ja trombosyyttien määrä nousta (1,10). CRP ja kalprotektiini kertoo tulehduksen voimakkuudesta suolessa (1).

### 2.2.1 Haavaisten paksusuolentulehduksen hoito

*Haavaista paksusuolentulehdusta* ei voida parantaa lääkkeillä, mutta sairaus vaatii pysyvää lääkitystä sen kroonisen luonteen vuoksi (1). Hoidolla pyritään estämään

tulehdusta, parantamaan elämänlaatua, sekä saavuttamaan oireettomuus. Hoidon valintaan vaikuttavat taudin levinneisyys, sekä vaikeusaste (1,10).

Sairauden lievää muotoa hoidetaan suunkautta otettavalla mesalatsiinilla tai sulfasalatsiinilla (1,10). Hoito on tehokkaampaa, jos käytetään samaan aikaan sekä suunkautta otettavia lääkkeitä, että peräruiskeita. Peräsuolen alueelle rajautuvaa tulehdusta voidaan hoitaa paikallisesti mesalatsiiniperäpuikoilla, glukokortikoidivalmisteella tai budesonidiperäruiskeella (10). Keskivaikeaa tautia hoidetaan sekä mesalatsiinilla, että suunkautta otettavalla glukokortikoidivalmisteella (budesonidi tai prednisoloni) (10). Vaikeimmissa tapauksissa voidaan käyttää atsatiopriinia, 6-merkaptopuriinia, JAK-estäjää, sekä biologisia lääkkeitä (1,10). Biologisista lääkkeistä taudin hoitoon voidaan käyttää TNF-estäjiä (infliksimabi, adalimumabi, golimumabi), integriinin estäjää (vedolitsumabi), interleukiini 12 ja 23:n estäjää (ustekinumabi), sekä interleukiini 23:n estäjää (mirikitsumabi) (10).

Jos lääkehoidosta ei saada riittävää tehoa, voidaan sairautta hoitaa leikkauksella, jossa poistetaan tulehtunutta suolta (1).

### 3 IBD JA SUOLISTON MIKROBISTO

Tulehdukselliset suolistosairaudet ja suolen mikrobiston muutokset on yhdistetty toisiinsa useissa eri tutkimuksissa (3).

#### 3.1 Normaali suolistomikrobisto

Suolistossa elää suuri määrä mikrobeja, jotka muodostavat oman ekosysteemin, jolla on suuri merkitys suoliston homeostaasin (tasapainon) ylläpidossa ja immuunivasteen säätelyssä (11). Suolistomikrobisto osallistuu suolen limakalvon rakenteen ylläpitoon, ravintoaineiden aineenvaihduntaan sekä immuunijärjestelmän toiminnan säätelyyn. Suolistomikrobisto toimii myös suojana taudinaiheuttajia vastaan kilpailemalla ravinnosta ja kiinnittymispaikoista sekä tuottamalla antimikrobisia yhdisteitä (12). Ihmiselle hyödyllisiä bakteerien pääjaksoja ovat firmikuutit, bakteroidit, proteobakteerit ja aktinobakteerit (11).

### 3.2 Dysbioosi IBD:ssä

Suoliston mikrobien ekosysteemin häiriintyminen eli dysbioosi on yhdistetty tulehduksellisten suolistosairauksien syntyyn (11,13). IBD:ssä suoliston mikrobisto muuttuu epäsuotuisaksi, jolloin hyödyllisten bakteerien määrä vähenee ja tulehdusta lisäävien mikrobien määrä lisääntyy. IBD:tä sairastavilla mikrobiston monimuotoisuus on vähentynyt verrattuna terveeseen henkilöön.

Rimmer ym. (2026) systemaattisessa katsauksessa todettiin, että IBD:tä sairastavilla mikrobiston monimuotoisuus on vähentynyt verrattuna terveisiin verrokkeihin (14). Erityisesti havaittiin anaerobisten bakteerien vähenemistä sekä aerobisten ja fakultatiivisesti anaerobisten bakteerien lisääntymistä. Lisäksi suuontelosta peräisin olevia bakteereita siirtyi tavallista enemmän suolistoon IBD:tä sairastavilla.

Tutkimuksessa havaittiin, että hyödyllisten lyhytketjuisia rasvahappoja tuottavien bakteerien, kuten *Phascolarctobacterium*, *Roseburia* ja *Alistipes*, määrä oli vähentynyt. Samanaikaisesti tulehdusta edistävien bakteerien määrä lisääntyi, kuten *Haemophilus*, *Fusobacterium* ja *Veillonella*.

Nämä muutokset viittaavat suoliston mikrobiston epätasapainoon, joka voi heikentää suolen limakalvon suojaa ja johtaa poikkeavaan immuunivasteeseen, mikä ylläpitää kroonista tulehdusta IBD:ssä (11,15).

### 3.3 Keskeiset bakteerit ja merkitys

Esimerkiksi firmikuutteihin kuuluva *Faecalibacterium prausnitzii* -bakteeri tuottaa lyhytketjuista rasvahappoa butyraattia, joka estää tulehdusta (11,13). Butyraatti vahvistaa suolen limakalvon suojamuuria, vähentää sytokiinin tuotantoa ja säätelee immuunijärjestelmää. Butyraatti on suolen epiteelisolujen tärkeä ravinnonlähde (13,16). Lisäksi *F. prausnitzii* kykenee indusoimaan suuria määriä interleukiini 10:tä ja regulatory T-soluja, jotka hillitsevät tulehdusta suolen epiteelillä (13). IBD:tä sairastavilla *Faecalibacterium prausnitzii* -bakteerin määrä on vähentynyt verrattuna terveeseen henkilöön.

*Faecalibacterium prausnitzii* toimii yhteistyössä *Akkermansia muciniphilia* -bakteerin kanssa, joka hajottaa musiinia ja edistää butyraatin tuotantoa (13,16). *A. muciniphilia* -bakteerin on huomattu suojaavan suolistoa tulehduksessa ja estävän tulehduksen

kehittymistä (17). *A. muciniphilia* stimuloi musiinin eritystä hajottamalla sitä. Musiiniglykoproteiinit ovat suolen limakalvon tärkeimpiä rakennusaineita (16).




Musiinikerros toimii fysikaalisena esteenä, joka estää taudinaiheuttajien pääsyn suolen epiteelisoluihin ja tukee hyödyllisten bakteerien elinympäristöä (16). IBD:tä sairastavilla *A. muciniphilian* määrä on vähentynyt verrattuna normaaliin, jolloin suolistoa suojaava vaikutus jää vähäisemmäksi (17).

IBD-potilailla on myös usein lisääntynyt määrä tulehdusta edistäviä bakteereja suolistossa (11). IBD:tä sairastavilla on havaittu enemmän adherentti-invasiivista *Escherichia coli* -bakteeria sekä *Fusobacterium nucleatum* -bakteeria kuin terveillä. Nämä bakteerit lisäävät suoliston tulehdusreaktiota ja voivat vaurioittaa suoliston limakalvoa. Bakteerien lisäksi dysbioosin syntyyn vaikuttavat sienet, kuten *Candida albicans* ja *Aspergillus* lajit, sekä bakteriofagivirukset.

### 3.4 Yhteenveto ja yhteys ulosteensiirtoon

Kokonaisuutena IBD:hen liittyy mikrobiston koostumuksen muutos, jossa monimuotoisuus vähenee, hyödylliset anaerobiset bakteerit vähenevät ja tulehdusta mahdollisesti edistävät bakteerit lisääntyvät.

Kuva 1. Mikrobiston muutokset tulehduksellisissa suolistosairauksissa.

	Mikrobiston monimuotoisuus
	Hyvien bakteerien määrä
	Tulehdusta edistävien bakteerien määrä

Tämä mikrobiston epätasapaino eli dysbioosi voi heikentää suolen limakalvon suojaa ja ylläpitää kroonista tulehdustilaa. Koska suolistomikrobistolla on keskeinen rooli IBD:n patogeneesissä, sen muokkaaminen on noussut merkittäväksi tutkimuskohteeksi.

Ulosteensiirron tavoitteena on palauttaa suoliston mikrobiston monimuotoisuus ja tasapaino siirtämällä terveeltä luovuttajalta peräisin olevaa ulosteen mikrobistoa potilaalle. Näin ollen ulosteensiirtoa pidetään potentiaalisena hoitomuotona IBD:ssä, jossa mikrobiston häiriö on keskeinen osa taudin mekanismia (5,12,18).

## 4 ULOSTEENSIIRTO HOITOMENETELMÄNÄ

Suoliston mikrobiomin epätasapaino on yhteydessä moniin eri sairauksiin (4). Ulosteensiirto tarkoittaa terveen henkilön ulosteen siirtämistä potilaalle hoitotarkoituksessa (4,12,19). Ulosteensiirrolla parannetaan suolen mikrobiston monimuotoisuutta (19). Nykysuositusten mukaan ulosteensiirtoa käytetään Suomessa vain *Clostridioides difficile* -infektion hoitoon (4). Ulosteensiirto terveeltä henkilöltä palauttaa sairastuneen henkilön suolen mikrobiomin normaaliksi *C. difficile* infektion hoidossa. 87–90 % potilaista paranee ulosteensiirron jälkeen (20). Ulosteensiirron hoitava vaikutus *C. Difficile* infektion hoidossa perustuu siihen, että se palauttaa normaalin mikrobien monimuotoisuuden, joka kilpailee samasta ekologisesta lokerosta ja ravinnosta *C. Difficile* bakteerien kanssa ja normaali bakteeristo tuottaa myös bakteriosidisia ja bakteriostaattisia yhdisteitä (12). Lisäksi siirretyt mikrobit muodostavat homeostaasin isäntänsä kanssa, joka vahvistaa suolen immuunipuolustusta. Nämä kaikki mekanismit yhdessä auttavat elimistöä tuhoamaan *C. Difficile* bakteerit.

Tulehduksellisiin suolistosairauksiin liittyy dysbioosia, kuten myös *C. Difficile* infekioon, minkä vuoksi ulosteensiirtoa pidetään potentiaalisena hoitokeinona näissä sairauksissa (18). Tällä hetkellä ulosteensiirrot ovat kuitenkin vasta tutkimuskäytössä IBD:n hoidossa, eikä vielä vakiintuneena hoitomenetelmänä.

### 4.1 Ulosteensiirron eri menetelmät

Systemaattinen meta-analyysi arvioi eri menetelmien toimivuutta *Clostridioides difficile* -infektion hoidossa (19). Ulosteensiirto voidaan toteuttaa eri menetelmillä, jotka ovat: kolonoskopia, nenämahaletku, nenä-pohjukaissuoliletku, peräruiske ja suun kautta otettavat kapselit. Eri menetelmät eroavat toisistaan kliinisen vasteen saavuttamisessa. Eri menetelmien lisäksi hoitovasteeseen vaikuttaa myös se, onko käytetty uloste tuoretta vai pakastettua. Meta-analyysissä 26 tutkimusta osoitti kolonoskopian olevan tehokkaampi menetelmä, kuin nenämahaletku tai peräruiske. Kolonoskopia ja kapseli

olivat tutkimusten mukaan yhtä tehokkaita hoitovasteen saavuttamisessa. Kolonoskopian ja kapselien parempi teho selittyy niiden laajemmalla vaikutusalueella suolistossa verrattuna peräruiskeeseen tai nenämahaletkuun. Kliinisen vasteen kannalta ei ollut väliä onko uloste pakastettua vai tuoretta.

Tulehduksellisten suolistosairauksien hoitoon liittyvissä tutkimuksissa ulosteensiirtoja on tehty useilla eri menetelmillä, joista mikään tietty menetelmä ei ole vielä vakiintunut (5,18,19).

#### 4.2 Ulostepankki

Ulosteensiirto voidaan toteuttaa joko lähisukulaiselta saadulla ulosteella tai ulkopuolelta saadulla ulosteella (19). Ulosteensiirtojen laajempaan käyttöön tarvitaan siis myös ulkopuolisilta luovuttajilta saatua ulostetta, joten sen kerääminen talteen on välttämätöntä. Ulosteensaatuus onkin siis keskeinen käytännön kysymys.

OpenBiome on voittoa tavoittelematon järjestö, joka on mahdollistanut ulosteen keräämisen ja seulomisen laajasti terveiltä luovuttajilta ja varmistanut ulosteensiirtojen paremman saatavuuden (5). Suomessa yliopistolliset sairaalat keräävät myös omaa ulostepankkia vapaaehtoisilta, joista ulostetta saadaan *C. difficile* infektion hoitoon (21,22).

Mikäli ulosteensiirtoja alettaisiin käyttää yleisesti myös IBD:n hoidossa, ulostepankkien kapasiteettia tulisi kasvattaa, ja jatkossa tarvittaisiin todennäköisesti enemmän luovuttajia.

## 5 ULOSTEENSIIRROT TULEHDUKSELLISTEN SUOLISTOSAIRAUKSIEN HOIDOSSA

Ulosteensiirrot eivät ole vielä virallisesti tulehduksellisten suolistosairauksien hoitomenetelmänä, mutta aihetta on tutkittu paljon. Caldeiran ym. tekemä meta-analyysi analysoi 60 tutkimusta, jotka käsittelivät ulosteensiirtojen tehokkuutta ja turvallisuutta IBD:n hoidossa, näistä voitiin käyttää lopulta 36 kvantitatiivisessa analyysissä (23). Tutkimuksen tärkeimpänä mittarina oli remission saavuttaminen. Lisäksi tehtiin alaryhmäanalyyskejä, joissa huomioitiin luovuttaja, ulosteen tyyppi, sekä taudin alatyyppi. Meta-analyysissä havaittiin 37 %:n saavuttaneen remission ja 54 % sai ulosteensiirrosta

vastetta. Haittavaikutuksia havaittiin 29 %:lla. Raportoituja haittavaikutuksia olivat mm. ripuli, vatsakipu, pahoinvointi, ilmavaivat ja kuume. Haittavaikutukset olivat lieviä ja oireet paranivat usein vuorokauden kuluessa siirrosta. Meta-analyysin perusteella pakastetun ulosteen ja yleisten luovuttajien käyttö liittyi parempaan hoitovasteeseen, erityisesti Crohnin taudissa. Analyysiin sisältyi 22 haavaista paksusuolentulehdusta, *ulcerosaa*, 10 Crohnin tautia ja 3 IBD:tä käsittelevää tutkimusta. Tulokset viittasivat siihen, että Crohnin tautia sairastavat saavuttivat hieman useammin remission ja kliinisen vasteen verrattuna haavaista paksusuolentulehdusta sairastaviin.

### 5.1 Ulosteensiirrot haavaisen paksusuolentulehduksen hoidossa

Paramsothy S. ym. tutkivat ulosteensiirtoa haavaisen paksusuolentulehduksen hoidossa (24). Tutkimuksessa selvitettiin hoidon tehokkuutta, kun käytettiin useaa eri luovuttajaa ja hoitajakso oli hyvin intensiivinen. Tutkimus toteutettiin kaksoissokkotutkimuksena, satunnaistettuna ja lumekontrolloituna kolmessa eri Australian sairaalassa. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen sai ensin ulosteensiirron kolonoskopialla ja toinen ryhmä lumefuusion kolonoskopialla. Tämän jälkeen potilaat saivat vielä peräruiskeen viitenä päivänä viikossa 8 viikon ajan. Koeryhmän peräruiske sisälsi ulostetta 3–7:ltä eri luovuttajalta ja kontrolliryhmän peräruiskeet sisälsivät vain lumeliuosta. Tutkimuksen analyysiin osallistui 81 potilasta, joista 41 sai ulosteensiirron ja 40 kuului kontrolliryhmään, eli saivat vain lumeliuosta. Tutkimustuloksia arvioitiin viikolla 8, hoidon loppuessa. Tutkimusryhmään osallistuneista 16 eli 27 % saavutti hoidon jälkeen remission ja kontrolliryhmästä 3 eli 8 %. Tutkimukseen osallistuneille tehtiin 16S-RNA analyysi ulosteesta, jolla selvitettiin suoliston mikrobistoa ennen ja jälkeen hoitajakson. Ulosteen mikrobianalyysissä huomattiin koeryhmän suolen mikrobiston monimuotoisuuden lisääntyneen kokeen aikana ja säilyneen myös sen jälkeen monimuotoisempana. Haittavaikutuksia raportoitiin koeryhmässä 78 %:lla ja kontrolliryhmässä 83 %:lla. Tyypillisiä haittavaikutuksia olivat vatsakipu, ilmavaivat, turvotus sekä ylähengitystieinfektio.

Tästä tutkimuksesta voidaan huomata ulosteensiirroilla olevan kliinistä hyötyä paksusuolentulehduksen hoidossa verrattuna kontrolliryhmään, joka sai vain lumeliuosta. Kuitenkin hoitajakso oli hyvin intensiivinen ja haittavaikutuksia koki suurin osa osallistuneista, joten käytännössä hoitomyöntyvyys tällaiseen hoitoon saattaa olla matala. Remission saavutti vain 27 % potilaista, joten hyöty-haittasuhde voi kallistua haittojen puolelle, eikä hoito ole vielä valmis yleiseen käyttöön. Toisaalta tutkimuksessa

havaittiin positiivisia muutoksia suoliston mikrobiston monimuotoisuudessa, joka on IBD:tä sairastavilla usein heikentynyt. Lisätutkimusten avulla ulosteensiirroista voitaisiin kuitenkin kehittää toimiva hoitokeino esimerkiksi lääkehoidon tueksi.

Liu X. ym. meta-analyysi tutki ensisijaisesti, kuinka moni haavaista paksusuolentulehdusta sairastavista saavutti remission 12 viikon kuluessa ulosteensiirrosta (20). Toissijaisena tulosuuttujana olivat vakavat haittavaikutukset. Lisäksi tehtiin alaryhmäanalyysit luovuttajien lukumäärän, antoreittien ja antotiheyden välillä. Tutkimuksessa analysoitiin viittä satunnaiskontrolloitua (RCT) tutkimusta, joissa osallistujia oli yhteensä 292. Kahdessa tutkimuksessa ulosteensiirto annettiin ylemmän ruuansulatuskanavan kautta (nenämahaletku tai kapselit) ja lopuissa alakautta (kolonoskopia tai peräruiske). Ulosteensiirron antotiheys vaihteli 2–84 annostelukerran välillä eri tutkimuksissa. Remission saavutti 40,8 % tutkimusryhmästä ja 22,1 % kontrolliryhmästä. Alaryhmäanalyysissä huomattiin alakautta annosteltavan ulosteensiirron olevan tehokkaampi kuin ylemmän ruuansulatuskanavan kautta annosteltavan. Myös yhdistetyn ulosteensiirron huomattiin olevan tehokkaampaa, kuin yksittäiseltä henkilöltä kerätty uloste. Tutkimusryhmään osallistuneista 6,8 % koki vakavia haittavaikutuksia ja kontrolliryhmästä 4,8 %, eli ero ei ollut merkittävä. Vakavia haittavaikutuksia olivat muun muassa paksusuolentulehduksen paheneminen ja keuhkokuume. Lievempiä haittavaikutuksia ei raportoitu tutkimuksessa. Tutkimuksen mukaan ulosteensiirto olisi tehokas lievän tai kohtalaisen aktiivisen haavaisen paksusuolen tulehduksen hoidossa lyhyellä aikavälillä.

Liu X. ym. tutkimuksessa tutkimusryhmä saavutti remission huomattavasti useammin kuin kontrolliryhmä. Remission saavuttaneiden määrä oli kuitenkin vain 40,8 %, eikä pitkäaikaisia hyötyjä voida arvioida tutkimuksen perusteella, koska seuranta-aika tutkimuksissa oli vain 12 viikkoa. Tutkimuksessa ei kuitenkaan huomioitu erikseen, kuinka moni saavutti kliinistä vastetta ulosteensiirrosta. Kliinisen vasteen huomioiminen erikseen olisi saattanut vahvistaa tutkimustulosta siitä, että haavaista paksusuolentulehdusta sairastavat hyötyvät ulosteensiirrosta hoitomenetelmänä.

## 5.2 Ulosteensiirrot Crohnin taudin hoidossa

Sokol H ym. tutkivat ulosteensiirtojen tehokkuutta remission ylläpidossa Crohnin taudin hoidossa (9). Tutkimuksen ensisijainen tulosuuttuja oli onnistunut kolonisaatio 6 viikon kulutta, eli potilaan mikrobiston tuli muistuttaa enemmän luovuttajan mikrobistoa kuin

omaa lähtötilannetta. Toissijaisena tulosmuuttujana tutkittiin remission saavuttamista viikolla 10 ja 24. Tutkimuksessa arvioitiin myös kliinisten pahenemisvaiheiden määrää viikolla 24 ulosteensiirron jälkeen. Tutkimus oli satunnaistettu, yksöissokkoutettu, sekä lumekontrolloitu. Ulosteensiirto annosteltiin tutkimusryhmän potilaille kerran heidän saavutettuaan remission kortikosteroidilääkityksellä, kontrolliryhmä sai vain lumeliuosta. Ulosteensiirto koostui yhdeltä terveeltä luovuttajalta saadusta tuoreesta ulosteesta, joka laimennettiin natriumkloridiliuokseen. Tutkimukseen osallistui 24 potilasta, joista lopulta 9 sai lumesiirron ja 8 ulosteensiirron. Molemmista ryhmistä 3 kuitenkin lopetti tutkimuksen kesken. Yksikään ei saavuttanut ensisijaista tulosmuuttujaa ja ero pahenemisvaiheissa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittävä. Kuitenkin 50 % tutkimusryhmästä ja 33,3 % kontrolliryhmästä saavutti remission viikolle 24 mennessä. Tutkimuksessa raportoitiin yhdeksän sairauden pahenemisvaihetta vakavana haittavaikutuksena. Pahenemisvaiheista 6 oli lumeryhmässä ja 3 tutkimusryhmässä. Lisäksi raportoitiin haittatapahtumia, joiden ei katsottu liittyvän ulosteensiirtoon mm. ruokamyrkytys ja ihopaise.

Cheng F. ym. meta-analyysissä tarkasteltiin ulosteensiirron vaikutusta Crohnin tautiin arvioimalla remission, sekä kliinisen vasteen saavuttaneiden osuutta eri tutkimuksissa (18). Meta-analyysiin osallistui 12 tarkoin valittua tutkimusta, joissa käsiteltiin hoidon tehoa ja turvallisuutta. Systemaattinen katsaus sisälsi yhden satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen, seitsemän kohorttitutkimusta ja neljä tapaustutkimusta. Kokonaisuudessaan tutkimusten yleinen laatu oli matala.

Tutkimuksen mukaan 62 % saavutti remission ja kliinisen vasteen saavutti 79 %. Ennen hoitoa potilailla havaittiin vähentynyt mikrobiston diversiteetti, mutta hoidon myötä suoliston mikrobiston monimuotoisuus lisääntyi. Tutkimuksen mukaan ulosteensiirto oli hyvin siedetty Crohnin taudin hoidossa ja haittavaikutukset olivat lieviä kuten, vatsakipu, turvotus, ripuli, ummetus, oksentelu ja pahoinvointi. Meta-analyysiin osallistuneissa tutkimuksissa seuranta ulosteensiirron jälkeen kesti neljästä viikosta 15:sta kuukauteen, jonka vuoksi turvallisuutta ja pitkäaikaisia vaikutuksia on vaikea arvioida. Suurimassa osassa tutkimuksia ulosteensiirto annettiin vain kerran, vaikka monet tutkimukset osoittavat toistuvien siirtojen olevan tarpeen pitkäaikaisessa hoidossa. Tutkimuksissa ulosteensiirto toteutettiin eri antotavoilla, eikä niiden välisessä tehossa ollut suuria eroja.

Nykyinen tutkimusnäyttö Crohnin taudin hoidossa ulosteensiirroilla on vielä rajallista ja tulokset vaihtelevia. Sokol H. ym. yksittäisessä satunnaistetussa tutkimuksessa

ulosteensiirto ei tuottanut tilastollisesti merkittävää eroa pahenemisvaiheiden määrässä verrattuna lumekontrolliin, mutta remission saavutti kuitenkin 50 % tutkimusryhmästä. Tulokset remission saavuttamisesta eivät ole tilastollisesti merkittäviä pienen n:n vuoksi, vaikka remission saavuttikin useampi tutkimusryhmästä verrattuna kontrolliryhmään. Toisaalta Cheng F. ym. meta-analyysi, joka sisälsi 12 tutkimusta, osoitti, että ulosteensiirrosta saatettiin saavuttaa kliinistä vastetta 79 %:lla ja remission 62 %:lla potilaista. Tämän tutkimuksen mukaan myös suoliston mikrobiston monimuotoisuus lisääntyi.

Cheng F. ym tutkimukseen liittyi kuitenkin rajoitteita, kuten pienet potilasmäärät, lyhyet seuranta-ajat ja erilaiset hoitoasetelmat. Hoitoasetelmien erilaisuus näkyi antotavassa ja -tiheydessä, luovuttajatyypissä ja hoitokertojen määrässä. Suurimassa osassa meta-analyysin tutkimuksista tehtiin vain yksi ulosteensiirto, vaikka pidemmällä aikavälillä voisi olla hyödyllisempää toistaa hoitokertoja. Tutkimusten laatu oli myös alhainen, joten tästä ei voida tehdä vahvoja johtopäätöksiä.

### 5.3 Tulokset

Taulukko 2. Yhteenveto kaikista tutkimuksista. Remission saavuttaneiden osuus tutkimuksissa, sekä raportoidut haittavaikutukset (9,19,20,23,24)

Tutkimus	Mitä sairautta tutkittiin	Tutkimustyyppi	n (potilasmäärä)	Remissio tutkimusryhmä	Remissio kontrolliryhmä	Haittavaikutukset
Caldeira L. ym. 2020 (23)	IBD yleisesti	Meta-analyysi	36 tutkimusta 355 potilasta	37 %	ei erikseen kontrolliryhmää mutta RR 1,70	29 %
Paramsothy S. ym. 2017 (24)	Colitis ulcerosa	RCT (Satunnaiskontrolloitu)	81 potilasta	27 %	8 %	78 %
Liu X. ym. 2021 (20)	Colitis ulcerosa	Meta-analyysi	5 tutkimusta 292 potilasta	40,80 %	22,10 %	6,8 % (vain vakavat haittavaikutukset raportoitu)
Sokol H ym. 2020 (9)	Crohnin tauti	RCT	17 potilasta	50 %	33,30 %	76 % (ei katsottu liittyvän FMT)
Cheng F. ym. 2021 (19)	Crohnin tauti	Meta-analyysi	12 tutkimusta 106 potilasta	62 %	ei erikseen kontrolliryhmää	ei raportoitu tarkkaa määrää.
keskiarvo tutkimuksista				43 %	21 %	47 %

Tutkimusten perusteella 43 % tutkimusryhmästä saavutti remission, kun taas kontrolliryhmässä vastaava osuus oli vain 21 % seuranta-aikana. Tulosten perusteella ulosteensiirrot vaikuttavat olevan lumelääkettä tehokkaampi hoitokeino tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa. Haittavaikutuksia raportoitiin 47 %:lla. Haittavaikutukset

olivat eri tutkimuksissa samankaltaisia ja suurimmaksi osaksi lieviä kuten ripulia, pahoinvointia, vatsakipua, kuumetta ja ilmavaivoja. Vakavampia haittavaikutuksia olivat sairauksien pahenemisvaiheet. Haittavaikutusten raportoinnissa kuitenkin huomattavia eroja, joka vaikuttaa niiden hyvin erilaisiin tuloksiin eri tutkimuksissa. Osassa tutkimuksissa huomioitiin vain vakavat haittavaikutukset ja osassa kaikki. Yhdessä tutkimuksessa ei raportoitu lainkaan haittavaikutusten tarkkaa määrää. Tulosten perusteella Crohnin tautia sairastavat saavuttivat todennäköisemmin remission kuin haavaista paksusuolentulehdusta sairastavat. Tutkimusasetelmissä hyvin paljon eroja, jonka vuoksi tuloksia on vaikea verrata keskenään, eikä niistä voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tulehduksellisiin suolistosairauksiin liittyy keskeisesti suoliston mikrobiston epätasapaino eli dysbioosi, jossa hyödyllisten bakteerien määrä vähenee ja tulehdusta edistävien mikrobien määrä lisääntyy. Tämä muutos voi heikentää suolen limakalvon suojaa ja johtaa poikkeavaan immuunivasteeseen, joka ylläpitää kroonista tulehdusta. Ulosteensiirron tavoitteena on palauttaa suoliston mikrobiston tasapaino siirtämällä terveeltä luovuttajalta peräisin olevaa ulostetta potilaalle.

Työn tuloksista voidaan päätellä ulosteensiirroilla olevan positiivista vaikutusta tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa ja sillä voidaan saavuttaa remissio tietyissä tapauksissa. Varsinkin Crohnin tautia sairastavat voisivat hyötyä ulosteensiirrosta. Haavaista paksusuolentulehdusta sairastavien osalta tulokset ovat kuitenkin epävarmempia. Ongelmana on kuitenkin tutkimusten hyvin erilaiset tutkimusasetelmat, jonka vuoksi tulokset eivät ole luotettavia. Tutkimuksissa oli suuria eroja mm. ulosteensiirron antotiheydessä, antotavassa, tutkimusjakson pituudessa ja haittavaikutusten raportoinnissa. Aiheesta pitäisi tehdä enemmän tutkimuksia, joissa vertailtaisiin antotiheyksiä ja antoreittejä, jotta voitaisiin löytää optimaalinen hoitomuoto ja saataisiin vertailukelpoisempia tuloksia. Vertailukelpoisemmat tutkimukset mahdollistaisivat luotettavampien johtopäätöksien tekemisen.

Tutkimusten perusteella ulosteensiirtojen tehoa arvioitaessa keskeisiä haasteita ovat tutkimusten heterogeenisyys, pienet potilasmäärät sekä vaihtelevat hoitokäytännöt, kuten antotapa, antotiheys ja luovuttajavalinta. Turvallisuutta arvioitaessa voidaan

päätellä ulosteensiirtojen olevan turvallinen tulehduksellisten suolistosairauksien hoidossa lyhyellä aikavälillä. Haittavaikutukset olivat lieviä ja saman kaltaisia kuin itse sairauksissa. Haittavaikutuksissa voikin olla vaikea erottaa, mikä on todella ulosteensiirron aiheuttamaa ja mikä sairauden aiheuttamaa. Tehosta ja turvallisuudesta pitkällä aikavälillä ei kuitenkaan ole juurikaan tietoa.

Tämänhetkisen tutkimusnäytön perusteella voidaan päätellä, etteivät ulosteensiirrot ole vielä valmiita laajempaan käyttöön, mutta ne ovat kuitenkin lupaava hoitomenetelmä tulevaisuudessa. Nykyisten käytössä olevien lääkkeiden suurimmat haitat ovat korkea hinta ja mahdolliset haittavaikutukset. Nämä tutkimukset eivät kuitenkaan osoittaneet onko ulosteensiirrot sen edullisempia tai turvallisempia pidemmällä aikavälillä. Tutkimuksissa raportoidut haittavaikutukset ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi lieviä, joten on mahdollista, että ulosteensiirrot voisivat olla nykyistä lääkehoitoa turvallisempi vaihtoehto ainakin lyhyellä aikavälillä. Jatkotutkimusta tarvitaan optimaalisten hoitokäytäntöjen määrittämiseksi sekä hoidon pitkäaikaisvaikutusten arvioimiseksi.

## LÄHDELUETTELO

1. Duodecim Terveyskirjasto [Internet]. 2023 (viitattu 4.3.2026). Haavainen paksusuolitulehdus (colitis ulcerosa). Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00088>
2. Kolho, Färkkilä. Kolho K. & Färkkilä M. Tulehdukselliset suolistosairaudet - mikä vialla? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. [internet] (viitattu 4.3.2026). Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13907>
3. Wang X, He L, Dong Y, Qin X, Zhang H, Wang B, ym. Mucosa-associated bacteria and metabolites in inflammatory bowel disease: from inside to insight. *Npj Biofilms Microbiomes*. 2026;12(1):35. doi:10.1038/s41522-025-00887-4
4. Ulosteensiirron nykysuositukset ja uudet sovellukset [Internet]. (viitattu 4.3.2026). Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14744>
5. Miller CB, Bader GA, Kay CL. Fecal Microbiota Transplantation in 2025: Two Steps Forward, One Step Back. *Curr Gastroenterol Rep*. 2026;28(1):5. doi:10.1007/s11894-025-01030-1
6. tilastotietokanta-kelasto [Internet]. (viitattu 4.3.2026). Saatavissa: <https://tietotarjotin.fi/tilastodata/2051231/tilastotietokanta-kelasto>
7. Duodecim Terveyskirjasto [Internet]. 2024 (viitattu 4.3.2026). Crohnin tauti (regionaalinen enteriitti). Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01110>
8. Lääkäriin tietokannat, Terveysportti. [Internet] Crohnin tauti- Duodecim (viitattu 9.3.2026). Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt01789>
9. Sokol H, Landman C, Seksik P, Berard L, Montil M, Nion-Larmurier I, ym. Fecal microbiota transplantation to maintain remission in Crohn's disease: a pilot randomized controlled study. *Microbiome*. 2020;8:12. doi:10.1186/s40168-020-0792-5
10. Lääkäriin tietokannat, Terveysportti [Internet]. Colitis ulcerosa. (viitattu 11.3.2026). Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt01790/search/colitis%20ulcerosa>
11. Kaur S, Thakur R. Gut microbiota and inflammatory bowel disease: mechanisms, clinical implications, and future directions [Internet]. 2025 (viitattu 4.3.2026). Saatavissa: <https://link-springer-com.libproxy.helsinki.fi/article/10.1007/s11033-025-11195-7>

12. Cheng YW, Fischer M. Fecal Microbiota Transplantation. *Clin Colon Rectal Surg.* 2023;36(2):151–6. doi:10.1055/s-0043-1760865
13. Cao Y, Shen J, Ran ZH. Association between *Faecalibacterium prausnitzii* Reduction and Inflammatory Bowel Disease: A Meta-Analysis and Systematic Review of the Literature. *Gastroenterol Res Pract.* 2014;2014:872725. doi:10.1155/2014/872725
14. Peter Rimmer, Zhang F, Scott G, Kaakoush N, Lewindon P, Ashton J, ym. The Gut Microbiome at the Onset of Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Unified Bioinformatic Synthesis. *Gastroenterology.* 2026;170(3):539–56. doi:10.1053/j.gastro.2025.09.014
15. Rahaman MdM, Wangchuk P, Sarker S. A systematic review on the role of gut microbiome in inflammatory bowel disease: Spotlight on virome and plant metabolites. *Microb Pathog.* 2025;205:107608. doi:10.1016/j.micpath.2025.107608
16. Duodecimlehti [Internet] Musiinit suolen suojana. (viitattu 12.3.2026). Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo18642>
17. Zheng M, Han R, Yuan Y, Xing Y, Zhang W, Sun Z, ym. The role of *Akkermansia muciniphila* in inflammatory bowel disease: Current knowledge and perspectives. *Front Immunol.* 2023;13:1089600. doi:10.3389/fimmu.2022.1089600
18. Cheng F, Huang Z, Wei W, Li Z. Fecal microbiota transplantation for Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctology.* toukokuuta 2021;25(5):495–504. doi:10.1007/s10151-020-02395-3
19. Ramai D, Zakhia K, Fields PJ, Ofosu A, Patel G, Shahnazarian V, ym. Fecal Microbiota Transplantation (FMT) with Colonoscopy Is Superior to Enema and Nasogastric Tube While Comparable to Capsule for the Treatment of Recurrent *Clostridioides difficile* Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci.* 2021;66(2):369–80. doi:10.1007/s10620-020-06185-7
20. Liu X, Li Y, Wu K, Shi Y, Chen M. Fecal Microbiota Transplantation as Therapy for Treatment of Active Ulcerative Colitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterol Res Pract.* 23. huhtikuuta 2021;2021:6612970. doi:10.1155/2021/6612970
21. Pirha.fi [Internet]. Tampereen yliopistollisen sairaalan ulostepankkiin etsitään luovuttajaa. (viitattu 26. maaliskuuta 2026) Saatavissa: <https://www.pirha.fi/w/tampereen-yliopistollisen-sairaalan-ulostepankkiin-etsitaan-luovuttajaa>
22. Ulosteenluovutus Mikrobistopankkiin | Tyks [Internet]. (viitattu 26. maaliskuuta 2026). Saatavissa: <https://www.tyks.fi/hoidot-jatutkimukset/ulosteenluovutus-mikrobistopankkiin>

23. Caldeira L de F, Borba HH, Tonin FS, Wiens A, Fernandez-Llimos F, Pontarolo R. Fecal microbiota transplantation in inflammatory bowel disease patients: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE. 18. syyskuuta 2020;15(9):e0238910. doi:10.1371/journal.pone.0238910
24. S P, Ma K, No K, Aj W, J van den B, D S, ym. Multidonor intensive faecal microbiota transplantation for active ulcerative colitis: a randomised placebo-controlled trial. Lancet Lond Engl. 25. maaliskuuta 2017;389(10075). doi:10.1016/S0140-6736(17)30182-4

## LIITTEET