

# Voidaanko vatsansisäisten kiinnikkeiden muodostumista estää?

Leikkauksenjälkeisten vatsansisäisten kiinnikkeiden eli adheesioiden muodostuminen on lähes säännönmukaista avotekniikalla tehtyjen leikkausten yhteydessä. Kiinnikkeet kuormittavat terveydenhuoltoa merkittävästi aiheuttamalla suolitukoksia, hedelmättömyyttä ja todennäköisesti myös kroonista vatsakipua. Lisäksi ne vaikeuttavat uusintaleikkauksia. Kiinnikkeiden muodostumisen riski on suuri kolorektaalikirurgiassa ja kohdun sivuelimiin kohdistuvassa kirurgiassa. Leikkauksenaikainen vatsakalvotulehdus ja kontaminaatio lisäävät myös niiden muodostumista. Kiinnikkeiden syntymisen ehkäisyyn voidaan vaikuttaa leikkaustekniikalla ja -välineillä sekä kiinnikkeiden muodostumista vähentävillä tuotteilla. Kaikkien nykyisin Suomessa saatavilla olevien tuotteiden vaikutusmekanismi perustuu vaurioituneiden vatsakalvopintojen mekaaniseen eristämiseen. Vaikka kaikki tuotteet ovat osoittautuneet tehokkaiksi eläinkokeissa, vain harvalla niistä on todettu merkittävä kiinnikeongelmia vähentävä vaikutus kliinisissä tutkimuksissa.

**Vatsansisäisten kiinnikkeiden** eli adheesioiden muodostuminen on ollut luonnon laatima suojautumiskeino ja hyödyllinen ilmiö. Vatsansisäisten tulehduspesäkkeiden rajautuminen perustuu ennen kaikkea suuren vatsapaidan kykyyn muodostaa kiinnikkeitä ja tällä tavalla estää tulehdusprosessin leviäminen vapaaseen vatsaonteloon. Tyypillisimmillään ilmiö nähdään sappirakon ja umpilisäkkeen tulehduksen yhteydessä.

Ongelma kiinnikkeistä tuli sen jälkeen, kun vatsaonteloon kohdistuvien leikkausten määrä lisääntyi modernin kirurgian kehityksen myötä. Avoimen vatsaonteloleikkauksen jäl-

keen kiinnikkeiden muodostuminen on lähes säännönmukaista. Kiinnikkeet voivat joskus olla harmittomia, mutta ne tuottavat ongelmia merkittäväälle osalle potilaista. Vakavin haitta ovat ohutsuolitukokset, joista valtaosa länsimaissa johtuu leikkauksenjälkeisistä kiinnikkeistä (Barmbaras ym. 2010). Uusintaleikkauksissa kiinnikkeet lisäävät leikkausaikaa ja komplikaatioita. Lisäksi ne ovat myös merkittävä naisten hedelmättömyyden aiheuttaja ja todennäköisesti myös syy krooniseen lantion ja vatsan kipuun (Arung ym. 2011).

Leikkauksenjälkeisten kiinnikkeiden aiheuttamat ongelmat kuormittavat terveydenhuoltoa ja aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia. Laajan epidemiologisen tutkimuksen mukaan kymmenen vuoden seuranta-aikana yli kolmannes lantion tai vatsan alueelta leikatusta potilaista jouduttiin ottamaan uudelleen sairaalaan kiinnikkeiden tai niistä johtuvan ongelman vuoksi tai uuteen leikkaukseen, jota kiinnikkeet todennäköisesti vaikeuttivat (Ellis ym. 1999).

Pelkästään kiinnikkeiden aiheuttamien ohutsuolitukosten erikoissairaanhoidon kustannukset Suomessa vuonna 1999 olivat vain hieman pienemmät kuin peräsuolisyyvän mutta vähän suuremmat kuin mahasyöväen kirurgisen hoidon kustannukset (Kössi ym. 2003). Lisäkuormitusta ja kustannuksia terveydenhuollolle tulee kiinnikkeistä johtuvasta naisten hedelmättömyydestä, leikkausaikojen pitenemisestä, adheesioiden vapauttamiseen liittyvistä komplikaatioista ja kroonisen vatsakivun tutkimuksista ja hoidoista.

Nykyään vielä harvinainen mutta tulevaisuudessa mahdollisesti yleistyvä ilmiö ovat kiinnikkeisiin liittyvät juridiset seuraukset. Englannissa on vuosina 1995–2007 nostettu kanteita kirurgeja ja gynekologeja vastaan muun muassa kiinnikkeiden irrotteluun liitty-

vien elinvuorioiden vuoksi ja niistä maksetut korvaukset ylittivät tuona ajanjaksona 3,3 miljoonaa puntia (Ellis ja Crowe 1999).

## Vatsansisäisten kiinnikkeiden muodostuminen

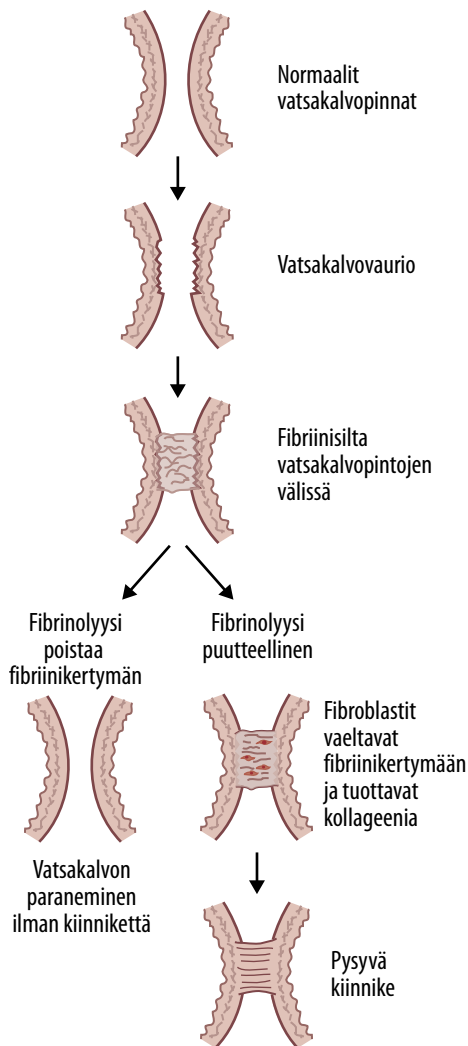
Kiinnikkeiden muodostuminen seuraa normaalia kudoksen paranemisen kaavaa: vatsakalvovaurio aiheuttaa paikallisen tulehdusreaktion, jota seuraa fibroblastien lisääntyminen, kollageenin ja muun soluväliaineen tuotanto ja lopuksi arven (eli kiinnikkeen) uudelleen muotoutuminen. Hieman kudoksen paranemisesta poiketen kiinnikkeiden syntymisessä fibriinikertymän muodostuminen on keskeisessä asemassa (Arung ym. 2011). KUVA 1 esittää yksinkertaistetusti kiinnikkeen muodostumiseen liittyvät tapahtumat. Vatsakalvon vaurion seurauksena alueelle kertyy fibriiniä, joka liimaa kaksi vatsakalvopintaa toisiinsa (KUVA 2). Suotuisassa tilanteessa vatsaontelon fibrinolyttinen järjestelmä hävittää kertymän nopeasti ja vatsakalvovaurio korjaantuu 5–7 vuorokauden kuluessa ilman kiinnikkeen muodostumista. Mikäli fibriinikertymä syystä tai toisesta ei häviäkään riittävän nopeasti, syntyvät edellytykset pysyväälle kiinnikkeelle. Jo muutamassa päivässä fibriinikertymään vaeltavat fibroblasteja, jotka lisääntytyään alkavat tuottaa kollageenia ja muodostavat näin pysyvän, arpimaisen kiinnikkeen. Ajan myötä, kuukausien kuluessa, adheesio muotoutuu uudelleen ja yleensä jonkin verran pienenee. Kypsän kiinnikkeen ulkonäkö vaihtelee hennosta kalvosta aina vahvaan arpeen (KUVA 3).

## Kiinnikkeiden muodostumisen riskitekijät

Kiinnikkeiden muodostumisen syyt ovat potilaskohtaisia ja osin epäselviä. Ikä on todennäköisesti merkittävä seikka: alle 16- ja yli 60-vuotiailla kiinnikeongelmat näyttävät olevan harvinaisempia (Parker ym. 2005). Taipumus haavan keloideihin vaikuttaisi myös liittyvän leikkauksen jälkeiseen vatsaontelon

2538

kiinnikkeisyyteen, mutta etnisellä taustalla



KUVA 1. Kiinnikkeen muodostuminen.

tai sukupuolella ei näyttäisi olevan merkitystä (Barmbaras ym. 2010, Tulandi ym. 2011). Immunosuppressiivinen lääkitys saattaa vähentää kiinnikeongelmia, sillä adheesioiden aiheuttaman ohutsuolitukoksen riski voi maksansiirron jälkeen olla niinkin pieni kuin 0,5 % (Blachar ja Federle 2001).

Tärkeimmät kiinnikeriskiä lisäävät seikat liittyvät leikkaustyyppiin, vatsakalvovaurion laajuuteen ja leikkauksenaikaisiin olosuhteisiin (Barmbaras ym. 2010, Schnüriger ym. 2011). Suurin kiinnikeongelmien riski liittyy paksu- ja peräsuolikirurgiaan sekä kohdun sivuelinten leikkauksiin. Ileoanaaliiliitos täy-

delliseen perä- ja paksusuolen poistoon yhdistettynä voi johtaa jopa 40 %:n riskiin saada kiinnikkeiden aiheuttama ohutsuolitukos 20 vuoden seuranta-aikana (Hahnloser ym. 2007). Muita suuren kiinnikeongelmariskin operaatioita (riski 7,7–23,9 % leikatuista) ovat muun muassa paksu- tai peräsuolen poisto, ohutsuoleen tai kohdun sivuelimiin kohdistuvat leikkaukset sekä täydellinen kohdunpoisto, kun toimenpiteet tehdään avoimella tekniikalla (Barmbaras ym. 2010).

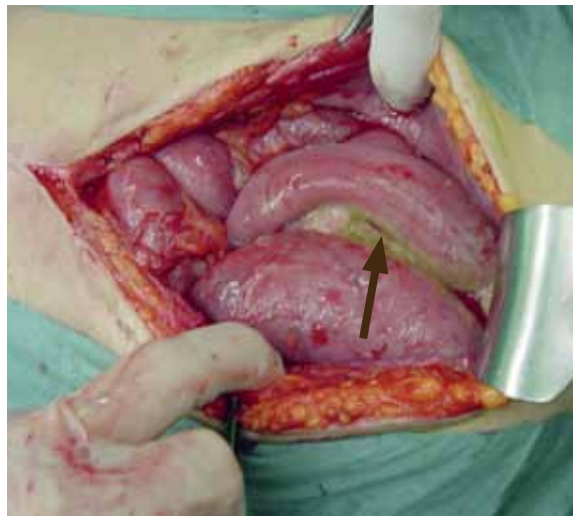
Tärkein leikkausolosuhteisiin liittyvä kiinnikkeiden syntyä lisäävä tekijä on vatsakalvotulehdus (Barmbaras ym. 2010). Bakteerien aiheuttama tai kemiallinen tulehdus johtaa voimakkaaseen reaktioon, jonka seurauksena fibriiniä kertyy koko vatsaontelon alueelle ja tyypillisesti ohutsuolen lenkkien välille. Tästä seuraa pahimmillaan tiivis ohutsuolen paketoituminen. Maha-suolikanavan sisältö (maha-, sappi- tai ohutsuolineste ja uloste) ärsyttää vatsakalvoa ja voi itsessään aiheuttaa voimakkaan tulehdusreaktion. Kaikki ulkoinen vieras materiaali, kuten sidetaitokset, sykeröt ja kanttinauhat, ärsyttävät vatsakalvon soluja ja lisäävät kiinnikkeiden syntymisen riskiä (Falk ja Holmdahl 2000). Sidetaitosten kostuttaminen auttaa mutta ei kokonaan poista tätä vierasmateriaalin vaikutusta. Lämpöenergia eri muodoissaan (diatermia, kuumat taitokset) vaurioittaa vatsakalvoa – sitä enemmän, mitä laajemmalle alueelle se kohdistuu.

Laparoskooppisissa leikkauksissa kiinnikkeiden määrää lisäävät pitkä leikkausaika, verenvuoto, haavojen yhteenlaskettu pituus ja leikkauksessa tehtyjen vatsansisäisten solmujen määrä (Trew ym. 2011).

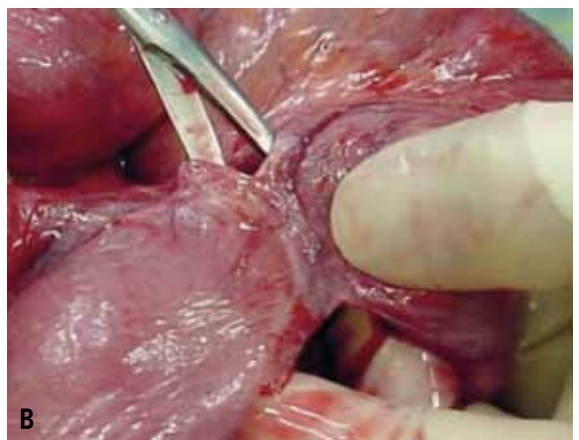
## Kiinnikkeiden ehkäisy

Kirjallisuuden mukaan kiinnikkeiden syntymistä voidaan periaatteessa yrittää estää kahdella tavalla: leikkaustekniikalla ja käyttämällä leikkauksen loppuvaiheessa kiinnikkeiden muodostumista estävää tuotetta.

**Yleiset periaatteet.** Vatsan alueen leikkauksissa tulisi muistaa kohdella vatsakalvoa mahdollisimman säästävasti. William Halstedin 1890-luvulla kehittämät kirurgiset periaatteet



KUVA 2. Fibriinisilta kahden ohutsuolen lenkin välissä (nuoli).



KUVA 3. A) Hentoja kalvomaisia kiinnikkeitä maksan ja vatsanpeitteiden välissä. B) Vahva arpimainen kiinnike kahden ohutsuolen lenkin välillä.

(Halstedian principles), eivät ole ajan saatossa vanhentuneet. Vatsakalvovauriota tulisi välttää varovaisella kudoksen käsittelyllä, 2539

## YDINASIAT

- ▶▶ Kiinnikkeistä johtuvat ongelmat aiheuttavat terveydenhuollolle merkittävää kuormitusta ja lisäkustannuksia.
- ▶▶ Kiinnikkeiden muodostumista voidaan vähentää oikeilla leikkaustekniikoilla ja -välineillä, mutta adhesioita ei kuitenkaan pystytä kokonaan estämään.
- ▶▶ Useasta kiinnikkeiden muodostumisen vähentämiseen tarkoitettu tuoteesta on eläinkokeissa todettu olevan selvää hyötyä, mutta kliinisissä kokeissa vain muutama markkinoilla oleva valmiste on vähentänyt kiinnikkeiden muodostumista tai kliinisiä ongelmia.
- ▶▶ Täydellistä kiinnikkeiden muodostumisen estävää tuotetta ei ole, mutta sellaiselle on edelleen tarvetta.

tarkalla verenvuodon hallinnalla ja jatkuvalla kudoksen kostutuksella. Leikkauksissa tulisi välttää kudosten kuivumista, vierasta materiaalia ja kudoksen laajamittaista puristamista tai ompelua. Suolisto tai sappitiet avattaessa kontaminaatio tulisi pitää mahdollisimman vähäisenä, ja tarpeettoman laajaa vatsakalvon dissektiota ei pitäisi tehdä. Näiden teknisten seikkojen hallinta yleensä paranee leikkaajan kokemuksen myötä, mutta Halstedin periaatteiden huolellinenkaan noudattaminen ei estä täysin kiinnikkeiden muodostumista.

**Kirurginen tekniikka.** Laparoskopiatekniikan yleistyessä toivottiin, että myös kiinnikkeisiin liittyvät ongelmat vähenisivät. Asia on ollut pitkään kiistanalainen, sillä laparoskopiatekniikka itsessään vaikuttaa negatiivisesti vatsakalvoon. Tätä tekniikkaa käytettäessä vatsaontelo on täytettävä hiilidioksidilla, mikä lisää vatsakalvoon kohdistuvaa painetta, kuivattaa ja happamoittaa vatsakalvoa sekä heikentää vatsakalvon kudoksen happeutumista. Teoriassa kaikki nämä seikat suosivat kiinnikkeen muodostumista. Kirjallisuus viittaa kuitenkin siihen, että laparoskooppinen leikkaustekniikka

vähentää kiinnikkeiden syntymistä ja niistä johtuvia ongelmia (Gutt ym. 2004, Dowson ym. 2008, Schnüriger ym. 2011).

Uudet, tavanomaiselle monopolaariselle sähköenergialle vaihtoehtoiset energiamuodot parantavat yleensä leikkauksenaikaista hemostaasia, ja siten niiden avulla voidaan ehkä vähentää kiinnikkeiden muodostumista. Käytetyimpiä näistä ovat ultraääni, bipolaarinen kudosfuusioenergia ja laser. Bipolaarisen kudosfuusiotekniikan käyttö vähentää adhesioita mutta laser ei (Lauder ym. 2010). Ultraäänienergian vaikutus on hieman kiistanalainen (Hirota ym. 2005).

Vatsakalvon erillisen sulkemisen vaikutus kiinnikkeiden muodostumiseen laparotomiahaavan sulun yhteydessä on synnyttänyt vakavaa akateemista keskustelua puolesta ja vastaan. Tuorein asiaa käsittelevä katsaus jättää asian edelleen avoimeksi (Barmbaras ym. 2011). Uusin satunnaistettu tutkimus antaa ymmärtää, että vatsakalvon sulkemisesta ei olisi haittaa kiinnikkeiden syntymisen kannalta (Kapustian ym. 2012).

**Kiinnikkeiden muodostumisen estoon tarkoitettut tuotteet.** Ihanteellinen tuote vaikuttaa spesifisesti kiinnikkeiden patofysiologiaan. Se on tehokas, turvallinen, helppokäyttöinen ja kustannustehokas. Tuote ei saa häiritä normaalia hemostaasia tai kudoksen paranemista, eikä sen tule lisätä infektiota tai syöpäsolujen leviämisen riskiä. Tuote ei saa menettää tehoaan kontaktissa vereen tai kudospisteisiin, ja sen pitää vaikuttaa kohdealueella vatsakalvon uusiutumiseen kuluvan ajan eli 5–7 vuorokautta. Vaikka kiinnikkeiden ehkäisyyn on vuosikymmenten aikana kokeiltu lukuisia menetelmiä, tällaista ihanteellista tuotetta ei vielä ole kehitetty.

Periaatteessa kiinnikkeiden muodostumista voidaan yrittää estää leikkauksenaikaisella lääkähoidolla ja paikallisilla vatsaonteloon asetettavilla tuotteilla. Lääkehoitojen tavoitteena on vaikuttaa johonkin kiinnikkeiden syntymisen perusvaiheeseen: tulehdusreaktioon, fibriinin kertymiseen tai kollageenin muodostumiseen. Tutkimuksissa käytettyjen aineiden lista on pitkä. Muutamia niistä on esitetty TAULUKOSSA 1. Mikään kokeilluista lääkeaineista ei ole

osoittautunut riittävän tehokkaaksi ja turvaliseksi.

Paikallisten vatsaonteloon asetettavien tuotteiden vaikutusmekanismi on vaurioituneiden vatsakalvopintojen eristäminen toisistaan. Ne voidaan jakaa kolmeen ryhmään eli kalvoihin, geeleihin ja liuoksiin. Kalvojen prototyyppinä voidaan pitää polytetrafluoroetyleenilevyä (Preclude), jota on Yhdysvalloissa käytetty kiinnikkeiden estoon. Tuote kiinnitetään ompelemalla; myöhemmin se poistetaan tai jätetään pysyvästi vatsaonteloon. Molemmat vaihtoehdot ovat huonoja, eikä tuotetta tulisiakaan käyttää kiinnikkeiden estämiseen. Geelit ovat suihkutettavia tai siveltäviä valmisteita, jotka muodostavat vatsakalvolle yleensä viikon kuluessa häviävän pinnan. Liuosten käyttö on kaksivaiheista: leikkauksen aikana vatsaonteloa huuhdellaan ja leikkauksen lopussa nestettä jätetään vatsaonteloon. Vaikutus perustuu niin sanottuun hydroflotaatioon, vatsaontelon elimet ”kelluvat” nesteessä eivätkä siten tartu toisiinsa. Kalvojen ja geelien vaikutusalue on rajallinen, kun taas nesteet leviävät koko vatsaontelon alueella ja vaikuttavat myös välittömän leikkauksen ulkopuolelle.

Kaikki nykyisin markkinoilla olevat kiinnikkeiden estoon tarkoitetut tuotteet vaikuttavat paikallisesti. TAULUKKON 2 on koottu tuotteita, jotka ovat tai ovat olleet saatavilla Suomessa. Eläinkokeissa ne ovat vähentäneet kiinnikkeiden muodostumista merkittävästi, mutta näyttö kliinisestä hyödystä on edelleen puutteellinen. Useimmat kliiniset tutkimukset on tehty gynekologisilla potilailla, ja vertailevissa tutkimuksissa uusintalaparoskopioissa kiinnikkeiden määrän onkin todettu vähentyneen. Kiinnikkeistä johtuvien ongelmien (suolitukokset, uusintaleikkausten ongelmat, hedelmättömyys) korjaantumisesta sen sijaan on vähän tutkimuksellista näyttöä.

Kalvoista tutkituin on hyaluronihapon ja karboksimeetyyliselluloosan yhdistelmä (Septrafilm). Se vähentää kiinnikkeiden määrää ja vahvuutta avoleikkausten jälkeen (Schnüriger ym. 2011). Yhden tutkimuksen mukaan tuote vähensi tilastollisesti (joskaan ei kliinisesti) merkittävästi ohutsuolitukosten alaryhmää, jossa kiinnikkeiden aiheuttama tukos todettiin

**TAULUKKO 1.** Kiinnikkeiden muodostumisen estoon eri tutkimuksissa käytettyjä lääkkeitä.

Tulehduskipulääkkeet
Kortikosteroidit
Kalkkikanavan salpaajat
Histamiinin vastavaikuttajat
Antikoagulantit (hepariinit, dikumaroli)
Streptokinaasi
Mikrobilääkkeet (linetsolidi)
Hormonit (progesteroni, GnRH-analogit)
E-vitamiini
Mitomysiini C
Kolkisiini
Metyleenisini
Fosfolipidit
Kasvutekijöiden estäjät
Melatiini

leikkauksessa (Fazio ym. 2006). Leikkauksen jälkeisten tukosten kokonaismäärässä sen sijaan ei ollut eroa. Tuotteen heikkouksia ovat lisääntynyt suolisauvatoriski (jos kalvo kiedotaan sauman ympärille), huono soveltuvuus laparoskooppiseen kirurgiaan ja suhteellisen kallis hinta. Hapetetusta regeneroidusta selluloosasta tehty kalvo (Interceed) on toinen varsinkin Yhdysvalloissa käytetty tuote. Sillä on todettu kiinnikkeiden määrää vähentävä selvä mutta melko vaatimaton vaikutus (n. 25 %:n vähenemä vatsan avoleikkauksissa). Käyttökokemuksia on vain gynekologisista leikkauksista. Tuotteen merkittävä heikkous on tehon häviäminen verikontaktissa.

Kollageenin, polyetyleniglykolin ja glyserolin yhdistelmä (Prevadh) on kehitetty kiinnikkeiden estoon, mutta on se on samalla vähäisessä määrin hemostaattinen. Tuote sopii käytettäväksi erityisen hyvin tilanteissa, joissa suojattavassa pinnassa esiintyy kapillaariverenvuotoa. Valmisteen tehosta kiinnikkeiden muodostumisen estossa on käytettävissä vasta alustavaa tietoa, jonka mukaan tuote on turvallinen ja se saattaa vähentää kiinnikkeitä (Mabrut ym. 2008). Suomessa oli jonkin aikaa markkinoilla maitohappopolymeeristä tehty kalvo (SurgiWrap). Sen käytöstä ei ole tehty kliinisiä tutkimuksia.

Hyaluronihappokalvon menestyksen innoittamana samasta aineesta alettiin kehittää

TAULUKKO 2. Suomessa markkinoilla olleita tai olevia kiinnikkeiden muodostumisen estämiseen tarkoitettuja tuotteita.

	Koostumus	Kauppanimi	Käyttökokemukset ja tutkimukset	Kiinnikkeiden muodostumisen esto	Heikkoudet
Kalvot	Hyaluronihappo + karboksimeetyyliselluloosa	Seprafilm	Vatsaelinkirurgia, gynekologia	Hyvä näyttö, vain avokirurgiassa	Suolisaumaongelmat, hankalakäyttöinen laparoskopiassa
	Hapetettu regeneroitu selluloosa	Interceed	Gynekologia	Vähäinen näyttö	Menettää tehonsa verikontaktissa
	Kollageeni + polyetyleeniglykoli + glyseroli	Prevadh	Vatsaelinkirurgia	Ei näyttöä	Hankalahko käyttää laparoskopian yhteydessä
	Maitohappopolymeeri	SurgiWrap	Ei kliinisiä tutkimuksia	Vain eläinkokeita	Ommeltava paikalleen
Geelit	Natriumhyaluronihappo	Sepracoat	Gynekologia	Vähäinen näyttö	Niukka teho, ei enää markkinoilla
	Hyaluronihappo	Hyalobarrier	Gynekologia	Vähäinen näyttö	
	Karboksimeetyyliselluloosa +polyetyleenioksidi	Intercoat	Gynekologia	Vähäinen näyttö	
	Polyetyleeniglykoli	SprayGel, SprayShield	Gynekologia, vatsaelinkirurgia	Vähäinen näyttö	Vaatii erillisen paineilmalaitteen
	Polyetyleeniglykoli	CoSeal	Gynekologia	Vähäinen näyttö	Vaatii erillisen paineilmalaitteen
Liukokset	Neljäprosenttinen ikodekstriini	Adept	Gynekologia, vatsaelinkirurgia	Kohtalainen näyttö	Vatsaturvotus, genitaaliturvotus

tuotetta, joka voitaisiin sivellä suojattavalle vatsakalvopinnalle ja jolla voitaisiin välttää kalvon käyttöön liittyvät ongelmat. Varhaisimpia tällaisia tuotteita ovat natriumhyaluronihappovalmiste (Sepracoat) ja 0,5-prosenttinen ferrihyaluronihappo (Intergel). Nämä valmisteet jouduttiin poistamaan markkinoilta joko riittämättömän tehon (Sepracoat) tai vakavien haittavaikutusten vuoksi (Intergel). Sepracoatin rinnalle kehitettiin hyaluronihaposta ja karboksimeetyyliselluloosasta geeli (Sepragel). Eläinkokeissa valmiste osoittautui lupaavaksi, mutta jostain syystä se ei ole tullut lainkaan markkinoille kliiniseen käyttöön. Ainoa Suomessa myynnissä oleva hyaluronihappopohjainen valmiste on Hyalobarrier. Se on lisäaineeton ja turvallinen käyttää. Tuotteen tehosta on näyttöä ja käyttökokemuksia vain gynekologisista leikkauksista, joissa se on vähentänyt kiinnikkeiden muodostumista ja parantanut hedelmällisyyttä (Metwally ym. 2007). Tulevaisuudessa kliiniseen käyttöön tulee suihkutettava hyaluronihappo-karbok-

simetyyliselluloosavalmiste (Sepraspray), jonka on todettu eläinkokeissa vähentävän kiinnikkeiden syntymistä (Sheldon ym. 2012). Melko uusi valmiste Suomen markkinoilla on karboksimeetyyliselluloosan ja polyetyleenioksidin yhdistelmä (Intercoat). Sen on todettu vähentävän kiinnikkeiden syntymistä laparoskooppisten kohdun sivuelimiin kohdistuvien toimenpiteiden ja endometriosileikkausten yhteydessä (Hirschelmann ym. 2012).

Siveltävän geelin käyttö laparoskooppisissa leikkauksissa voi olla hankalaa, ja ongelman korjaamiseksi markkinoille on tuotu suihkutettavia tuotteita. Kliinisessä käytössä näistä ovat polyetyleeniglykolivalmisteet SprayGel, SprayShield ja CoSeal. Ne koostuvat kahdesta eri polyetyleeniglykolimolekyylisestä, jotka suihkutuksen yhteydessä reagoivat keskenään ja muodostavat näin suojattavalle pinnalle geelimäisen kalvon. Näistä valmisteista SprayGel on ollut käytössä pisimpään, ja se on potilasmäärältään pienissä tutkimuksissa vähentänyt kiinnikkeen muodostumista gynekologisten

laparoskopialeikkausten yhteydessä ja nopeut-  
tanut väliaikaisen ohutsuoliavanteen sulkua  
(Tjandra ja Chan 2008, ten Broek ym. 2012).  
SprayShield on käytettävyydeltään paranneltu  
versio SprayGelistä. Oletettavasti sen kiinnik-  
keiden muodostumista estävä teho on saman-  
lainen kuin SprayGelillä, mutta kliinisiä tutki-  
muksia tuotteesta ei ole vielä julkaistu. CoSeal  
on alkuaan kehitetty verisuonikirurgisiin leik-  
kauksiin estämään valtimo- ja laskimosaumo-  
jen verenvuotoa. Sen on todettu vähentävän  
kiinnikkeitä avosydänkirurgiassa, ja hiljattain  
aineen käyttöaiheeksi on hyväksytty vatsa-  
ontelonsisäisten kiinnikkeiden esto. Tuotteen  
tehosta on toistaiseksi vähän tietoa. Yhden  
tutkimuksen mukaan se vähentää kiinnikkei-  
den muodostumista gynekologisten leikkaus-  
ten yhteydessä (Mettler ym. 2008).

Ainoa Suomessa saatavilla oleva nestemäi-  
nen kiinnikkeiden estoon tarkoitettu valmiste  
on neljäprosenttinen ikodekstriini (Adept).  
Sen etuja ovat helppokäyttöisyys, huokeus ja  
soveltuvuus laparoskooppiseen kirurgiaan.  
Eduksi voidaan katsoa myös se, että aineen  
vaikutus ulottuu koko vatsaontelon alueelle  
toisin kuin kalvojen ja geelien. Valmiste on  
turvallinen käyttää myös suolisauoman tekemi-  
sen yhteydessä (Rodgers ym. 2003, Menzies  
ym. 2006). Ikodekstriini näyttäisi olevan myös  
tehokas: se vähentää kiinnikkeiden uudelleen  
muodostumista ja suolitukosten ilmaantumista  
kiinniketukosleikkauksen jälkeen (Brown  
ym. 2007, Catena ym. 2012).

## Lopuksi

Kiinnikkeistä johtuvat ongelmat tulevat kuor-  
mittamaan terveydenhuoltoa näillä näkymin  
niin kauan kuin vatsaonteloon kohdistuvia  
leikkauksia tehdään. Leikkaustekniikoiden  
ja -välineiden oikealla valinnalla voidaan vä-  
hentää kiinnikkeiden muodostumista, mutta  
täysin niiden syntymistä ei kyetä estämään.  
Hyvää leikkaustekniikkaa täydentävää kiin-  
nikkeiden muodostumista estävää menetel-  
mää tarvitaan. Lukuisista kokeilluista esto-  
menetelmistä vain harva on päässyt lopulta  
kliiniseen käyttöön. Kaikkien saatavilla ole-  
vien tuotteiden vaikutusmekanismi perustuu  
vatsakalvopintojen eristämiseen, ja spesifises-  
ti adheesionmuodostuksen patofysiologiaan  
vaikuttavaa tuotetta ei ole markkinoilla. Vain  
muutaman menetelmän tehosta kiinnikkeiden  
estossa on hyvää tieteellistä näyttöä.

Tulevaisuudessa kiinnikkeiden estoon käy-  
tetään todennäköisesti tuotteita, joissa yhdis-  
tyy vatsakalvopintojen eristäminen ja spesi-  
finen kiinnikkeiden muodostumista estävä  
komponentti. Alustavia tutkimuksia geenitek-  
niikan käytöstäkin on julkaistu. ■

**JYRKI KÖSSI, kirurgian dosentti, vatsaelinkirurgian  
ylilääkäri**  
Päijät-Hämeen keskussairaala

### SIDONNAISUUDET

Luentopalkkio (Covidien, J&J), koulutus/kongressikuluja yrityksen  
tuella (Covidien, J&J)

## Summary

### Can the formation of intra-abdominal adhesions be prevented?

Formation of postoperative adhesions is frequent in open surgery technique operations. By causing intestinal obstruction, infertility and very likely chronic abdominal pain and by complicating reoperations they place a significant burden on the health care system. The risk of formation of adhesions is high in colorectal surgery and adnexal surgery. Their formation is also increased by intraoperative peritonitis and contamination. Factors that can be applied to prevent the formation of adhesions include the surgical technique and instruments and products decreasing the formation of adhesions.

**KIRJALLISUUTTA**

- Arung W, Meurisse M, Detry O. Pathophysiology and prevention of postoperative peritoneal adhesions. *World J Gastroenterol* 2011;17:4545–53.
- Barmbaras G, Branco BC, Schnüriger B, Lam L, Inaba K, Demetriades D. The incidence and risk factors of post-laparotomy adhesive small bowel obstruction. *J Gastrointest Surg* 2010;14:1619–28.
- Blachar A, Federle MP. Bowel obstruction following liver transplantation: clinical and CT findings in 48 cases with emphasis on internal hernia. *Radiology* 2001;218:384–8.
- ten Broek RPG, Kok-Krant N, Verhoeve HR, van Goor H, Bakku EA. Efficacy of polyethylene glycol adhesion barrier after gynaecological laparoscopic surgery. *Gynecol Surg* 2012;9:29–35.
- Brown C, Luciano A, Martin D, Peers E, Scrimgeour A, diZerega G. Adept (icodextrin 4% solution) reduces adhesions after laparoscopic surgery for adhesiolysis: a double-blind randomized, controlled study. *Fertil Steril* 2007;88:1413–26.
- Catena F, Ansaloni L, di Saverio S, Pinna AD; World Society of Emergency Surgery. P.O.P.A. study: prevention of postoperative abdominal adhesions by icodextrin 4% solution after laparotomy for adhesive small bowel obstruction. A prospective randomized controlled trial. *J Gastrointest Surg* 2012;16:382–8.
- Dowson HM, Bong JJ, Lovell DP, Worthington TR, Karanjia ND, Rockall TA. Reduced adhesion formation following laparoscopic versus open surgery. *Br J Surg* 2008;95:909–14.
- Ellis H, Crowe A. Medico-legal consequences of post-operative intra-abdominal adhesions. *Int J Surg* 2009;7:187–91.
- Ellis H, Moran BJ, Thomson JN, ym. Adhesion-related hospital readmission after abdominal and pelvic surgery: a retrospective cohort study. *Lancet* 1999;353:1476–80.
- Falk K, Holmdahl L. Foreign materials. Kirjassa: diZerega GS, toim. Peritoneal surgery. New York: Springer 2000, s. 153–74.
- Fazio VW, Cohen Z, Fleshman JW, ym. Reduction in adhesive small-bowel obstruction by Seprafilm adhesion barrier after intestinal resection. *Dis Colon Rectum* 2006;49:1–11.
- Gutt CN, Oniu T, Schemmer P, Mehrabi A, Büchler MW. Fewer adhesions induced by laparoscopic surgery? *Surg Endosc* 2004;18:898–906.
- Hahnloser D, Pemberton JH, Wolff BG, Larson DR, Crownhart BS, Dozois RR. Results up to 20 years after ileal pouch-anal anastomosis for chronic ulcerative colitis. *Br J Surg* 2007;94:333–40.
- Hirota Y, Tsukada K, Nishio E, Yoshida M, Tada S, Udagawa Y. Postoperative adhesion formation after laparoscopic uterine horn resection in a porcine model: comparison of five instruments. *J Laparoendosc Adv Surg Techn* 2005;15:581–5.
- Hirschelmann A, Tchatchian G, Wallwiener M, Hackethal A, De Wilde RL. A review of the problematic adhesion prophylaxis in gynaecological surgery. *Arch Gynecol Obstet* 2012;285:1089–97.
- Kapustian V, Anteby EY, Gdalevich M, Shenhav S, Lavie O, Gemer O. Effect of closure versus nonclosure of peritoneum at caesarean section on adhesions: a prospective randomized study. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206:56e1–4.
- Kössi J, Salminen P, Rantala A, Laato M. Population-based study of the surgical workload and economic impact of bowel obstruction caused by postoperative adhesions. *Br J Surg* 2003;90:1441–4.
- Lauder CIW, Garcea G, Strickland A, Maddern GJ. Abdominal adhesion prevention: still a sticky subject? *Dig Surg* 2010;27:347–58.
- Mabrut J-Y, Favre J-P, Desrousseaux B, ym. Safety and long term outcome of a new concept for surgical adhesion-reduction strategies (Prevadh®): a prospective, multicenter study. *Hepato-Gastroenterol* 2008;55:517–21.
- Menzies D, Pascual MH, Walz MK, ym. ARIEL registry. Use of icodextrin 4% solution in the prevention of adhesion formation following general surgery: From the multicenter ARIEL registry. *Ann R Coll Surg Engl* 2006;88:375–82.
- Mettler L, Hücke J, Bojahr B, Tinneberg H-R, Leyland N, Avelar R. A safety and efficacy study of a resorbable hydrogel for reduction of postoperative adhesions following myomectomy. *Hum Reprod* 2008;23:1093–100.
- Metwally M, Gorvy D, Watson A, Li TC. Hyaluronic acid fluid agents for the prevention of adhesions after fertility-preserving gynaecological surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Fertil Steril* 2007;87:1139–46.
- Parker MC, Wilson MS, Menzies D, ym. The SCAR-3 study: 5-year adhesion-related readmission risk following lower abdominal surgical procedures. *Colorectal Dis* 2005;7:551–8.
- Rodgers KE, Verco SJ, diZerega GS. Effects of intraperitoneal 4% icodextrin solution on the healing of bowel anastomoses and laparotomy incisions in rabbits. *Colorectal Dis* 2003;5:324–30.
- Schnüriger B, Barmbaras G, Branco BC, Lustenberger T, Inaba K, Demetriades D. Prevention of postoperative peritoneal adhesions: a review of the literature. *Am J Surg* 2011;201:111–21.
- Sheldon HK, Gainsbury ML, Cassidy MR, Chu DI, Stucchi AF, Becker JM. A sprayable hyaluronate/carboxymethylcellulose adhesion barrier exhibits regional adhesion reduction efficacy and does not impair intestinal healing. *J Gastrointest Surg* 2012;16:325–33.
- Tjandra JJ, Chan MK. A sprayable hydrogel adhesion barrier facilitates closure of defunctioning loop ileostomy: a randomized trial. *Dis Colon Rectum* 2008;51:956–60.
- Trew G, Pistofidis G, Pados G, ym. Gynaecological endoscopic evaluation of 4% icodextrin solution: a European, multicentre, double-blind, randomized study of the efficacy and safety in the reduction of de novo adhesions after laparoscopic gynaecological surgery. *Hum Reprod* 2011;26:2015–27.
- Tulandi T, Al-Sannan B, Akbar G, Ziegler C, Miner L. Prospective study of intraabdominal adhesions among women of different races with and without keloids. *Am J Obstet Gynecol* 2011;204:132–6.