

Kuinka ravinto ja elintavat vaikuttavat MS-taudin etenemiseen? Osa 1

Ravinto ja elintavat vaikuttavat MS-taudin etenemistä kiihdyttären tai hidastaen, kirjoittavat Paolo Riccio ja Rocco Rossano PubMedissa julkaistussa laajassa tutkimuskatsauksessa.

Ravinnolla on inflammaatiota säatelevä vaikutus sekä aaltoilevasti etenevässä että ensisijaisesti etenevässä MS-taudissa. Matala-asteista tulehdusta hillitsevä ruokavalio voi rauhoittaa MS-taudin oireita ja hidastaa taudin pahenemista.

Liikunta ja vähäenerginen, paljon vihanneksia, hedelmiä, palkokasveja, kalaa, hyviä rasvoja sekä pre- ja probiootteja sisältävä ruokavalio ylläpitää suoliston mikrobiomin hyvinvointia ja hillitsee matala-asteista tulehdusta sekä oksidatiivista stressiä.

Raskas, paljon suolaa, punaista lihaa, nopeita hiilihydraatteja, lisättyjä sokereita ja tyydyttyneitä sekä trans-rasvoja sisältävä länsimainen ruokavalio heikentää suoliston mikrobiomia ja altistaa elimistön oksidatiiviselle stressille sekä matala-asteiselle tulehdukselle, jotka pahentavat MS-taudin oireita.

Tässä artikkelisarjan ensimmäisessä osassa tarkastelen yleisemmin MS-tautia, sen syitä ja oireita. Artikkelisarjan toisessa osassa pureudun inflammaatioon ja ravintoon sekä niiden merkitykseen MS-taudin tautitapahtumissa. (Toinen osa julkaistaa myöhemmin maaliskuun aikana.)

MS-tauti

Multippeli skleroosi (MS) on keskushermoston (CNS) etenevä tulehduksellinen autoimmuunitauti. Se vaurioittaa keskushermoston viejähaarakkeita (aksoneita) suojaavia myeliinivaippoja sekä vaihtelevassa määrin viejähaarakkeita ja neuroneita. Aiheutuneet vauriot hidastavat hermoimpulssien kulkua keskushermostosta lihaksiin ja aiheuttavat taudin monenkirjavat ja yksilöllisesti etenevät oireet.

MS on nuorten aikuisten yleisin etenevä neurologinen sairaus. Suomessa MS-tautia sairastavia on 7000-9000 ja maailmanlaajuisesti jopa 2,5 miljoonaa. Se on selvästi yleisempi naisilla kuin miehillä.

Tautiin ei tunneta parantavaa hoitoa ja se invalidisoi useimmat sairastuneet. Oireita voidaan helpottaa spesifisti oireenmukaisella hoidolla sekä taudin etenemiseen vaikuttavilla erilaisilla immuunijärjestelmän toimintaa hillitsevillä immunosuppressiivisillä lääkkeillä.

Sairastumisen tarkkaa syytä ja syntytapaa ei tunneta. MS-tauti on autoimmuunisairaus, jossa immuunijärjestelmän toiminta häiriintyy ja hyökkää elimistön omia kudoksia vastaan. Sairastuminen edellyttää geneettisen alttiuden lisäksi yhden tai useamman sairastumisen laukaisevan ympäristötekijän toteutumisen. MS-tautiin assosioituvia geneettisiä muutoksia on tunnistettu yli 100, mikä voi selittää taudin yksilöllisesti etenevää ja vaikeasti hoidettavaa luonnetta.

Demyelinoivat mekanismit

MS-taudissa veri-aivoesteen (BBB) verisuonia ympäröi laajat ja epäyhtenäiset tulehdusprosessit. Taudille on tunnusomaista autoreaktiivisten T-solujen, vasta-aineita tuottavien B-lymfosyyttien, makrofagien ja mikroglia-solujen omiin kudoksiin kohdistama aktivaatio keskushermostossa sekä oligoklonaaliset

muutokset selkäydinnesteessä. (McFarland and Martin, 2007; Constantinescu and Gran, 2010; Kutzelnigg and Lassmann, 2014).

Virheellisesti toimiva immuunijärjestelmä kohdistaa aktivaationsa viejähaarakkeita eristäviin myeliinivaippoihin erityisesti aivojen valkeassa aineessa. Eristeenä toimivan myeliiniproteiinin vaurioitumista kutsutaan demyelinaatioksi tai demyelinoivaksi prosessiksi.

Myeliinivaippojen vaurioituminen aivoissa ja selkäytimessä aiheuttaa MS-taudille ominaisia magneettikuvissa heijastumina havaittavia arpeutumia (skleroosi).

Demyelinaatio ja plakit

Demyelinaatio muodostaa tulehduspesäkkeitä (leesioita, plakkeja), joita kehittyy eri puolille keskushermostoa (aivot, selkäydin). Tyypillisesti plakkeja havaitaan aivojen valkeassa aineessa, mutta niitä voi esiintyä myös harmaassa aineessa.

Pienempiä plakkeja voi esiintyä kaiken ikäisillä ilman, että se olisi merkki sairastumisesta. Plakkeja löydetään usein myös MS-tautiin sairastuneen terveillä lähisukulaisilla. Tämä tukee käsitystä, että kaikki plakit eivät aiheuta kliinisiä oireita.

Kun plakit kasvavat, hermoyhteydet vaurioituvat, ja aivojen lähettämät toimintakäskyt lihaksille hidastuvat tai eivät saavuta kohdelihasta ollenkaan. Se mihin keskushermoston osaan tällainen plakki tai kudosaatio muodostuu, vaikuttaa MS-taudin oireisiin ja niiden vakavuuteen.

Neurodegeneratiiviset muutokset havaitaan magneettikuvissa signaalinheikentyminä ("black holes"). Ne viittaavat pysyvään aksonivaurioiden aiheuttamaan kudostuhoon eli atrofiaan. Selkäytimen leesiot ovat tavallisia MS-taudissa, mutta niitä voi esiintyä myös ilman spinaalisia oireita.

Atrofia

Aivokudoskatoa eli atrofiaa esiintyy MS-taudissa sekä

valkeassa että harmaassa aivoaineessa. Aivojen kuduskatoa tapahtuu normaalisti ikääntymisen seurauksena, mutta kuduskato on usein MS-taudissa nopeampaa kuin ikääntymiseen liittyvä kuduskato. Atrofia assosioituu EDSS-asteikoilla (Expanded Disability Status Scale) invaliditeetin ja kognitiivisten toimintojen heikkenemiseen.

Magneettikuvauksen merkitys

Aivojen magneettikuvaus paljastaa MS-taudin aktiivisuuden herkemmin kuin kliiniset relapsit. Havaittavat muutokset eli lisääntyneet tai kasvavat heijasteet johtuvat tulehdusreaktiosta, de- ja remyelinaatiosta, gliosisista, aksonikadosta ja Wallerin degeneraatiosta.

Aktiivisen tulehdusreaktion aikana veri-aivoeste voi olla vaurioitunut, mikä havaitaan varjoainelataumana. Varjoaineella latautuvien pesäkkeiden esiintyminen korreloi kliiniseen relapsiin.

MS-taudin oireet

MS-tauti vaurioittaa lähinnä tahdonalaista hermostoa. Se voi kohdistua myös autonomiseen hermostoon, mikä voi aiheuttaa mm. virtsarakon toimintahäiriöitä, silmän mustuaisen säätelyhäiriöitä, heikentyntä hikoilua ja miehillä impotenssia. Lisäksi on havaittu muutoksia MS-tautipotilaiden kehon lämmönsäätelyjärjestelmässä sekä heikentyneitä vasteita sydämen sykettä ja verenpaineen säätelyä mittaavissa tutkimuksissa, kertoo Anne Saari väitöskirjassaan *Autonomic dysfunction in multiple sclerosis and optic neuritis*.

Oireet, jotka voivat viitata MS-tautiin:

- Näön sumentuminen
- Kaksoiskuvat
- Optinen neuritti, näön nopea heikkeneminen
- Lihasheikkous

- Lihasjäykkyys
- Kivuliaat krampit
- Pistely tai tunnottomuus eri puolilla kehoa
- Kömpelyys
- Tasapainovaikeudet
- Rakon hallinnan heikkeneminen, virtsankarkailu, pakottava tarve virtsata
- Huimaus

Yleisimmät MS-taudin oireet:

- Lihasjeikkous
- Näköhäiriöt
- Koordinaatio- ja tasapainovaikeudet
- Tunnottomuus, pistely ja kihelmöinti
- Kognitiiviset ongelmat
- Rakon ja suolen toimintahäiriöt
- Uupumus (fatiikki)
- Huimaus, pyörrytys
- Seksuaalinen kyvyttömyys ja/tai seksuaalisen kiinnostuksen loppuminen
- Lihasjäykkyys ja krampit
- Vapina
- Masennus ja muut emotionaaliset muutokset

Harvinaisempia MS-taudin oireita ovat:

- Päänsärky
- Kuulon heikkeneminen
- Kutina
- Hengitysvaikeudet
- Kohtaukset, kuten kouristukset
- Puhevaikeudet
- Nielimisvaikeudet
- Aistimuutokset
- Mielialan vaihtelut
- Lämpöherkkyys

Ennuste

MS on arvaamaton tauti. Se vaikuttaa eri tavoin eri potilaisiin. Useimmilla esiintyy jonkinlainen yhdistelmä edellä mainituista oireista. Oireiden vakavuus vaihtelee potilaskohtaisesti. Joissain tapauksissa tauti invalidisoi potilaan vain viikoissa tai kuukausissa, mutta useimmilla sairastuneilla tauti etenee melko maltillisesti ja invalidisoituminen vie yleensä useita vuosia tai vuosikymmeniä.

Erään brittiläisen tutkimuksen mukaan MS-potilaan keskimääräinen elinajanodote on 38 vuotta oireiden alkamisesta. Toisen tutkimuksen mukaan MS-tautiin sairastuvat kuolevat keskimäärin 76-vuotiaina.

MS-taudin syyt ja riskitekijät

- Ikä: MS todetaan yleensä 20 ja 40 ikävuoden välillä
- Sukupuoli: MS-tauti on selvästi yleisempi naisilla kuin miehillä
- Etninen tausta: MS on yleisintä eurooppalaistaustaisilla. Erään hypoteesin mukaan viikingit levittivät MS-taudille altistavaa geenimuutosta ympäri Eurooppaa.
- Geenitekijät: MS-tautiin liittyviä geenimuutoksia on tunnistettu yli 100. MS ei periydy suoraan, mutta alttius taudille kulkee sukupolvelta seuraavalle. Identtisillä kaksosilla tehdyt tutkimukset osoittavat, että pelkkä geneettinen alttius ei väistämättä johda sairastumiseen.
- Ympäristötekijät: Geneettisen alttiuden lisäksi sairastuminen edellyttää yhden tai useamman laukaisevan tekijän toteutumista. Näitä voivat olla virustartunnat (Epstein-Barr, Varicella zoster), ympäristömyrkyt, ravintoaineiden puutokset (D-vitamiini, ehkä myös B12), liika suola jne.
- Vuotavan suolen oireyhtymä (LGS) on joidenkin lähteiden mukaan osallisena kaikissa autoimmuunitaudeissa.

- Veri-aivoesteen lisääntynyt läpäisevyys päästää immuunisolut sabotoimaan keskushermostoa. Veri-aivoesteen läpäisevyys saattaa muuttua suoliston läpäisevyyden lisääntyessä.
- Huono suuhygienia: Tulehtuneista hampaista tulehdukset pääsevät etenemään sydänlihaksen lisäksi myös keskushermostoon.
- Suoliston mikrobiomi: Ymmärrys mikrobiomin monimutkaisesta vaikutuksesta terveyteen tarkentuu koko ajan. Suolistoflooran hyvinvointi on liitetty mm. vuotavan suolen oireyhtymään, masennukseen ja autoimmuunitauteihin.

Mahdollisia MS-tautiin vaikuttavia syitä:

- Virusinfektiot (Ascherio et al., 2012; Venkatesan and Johnson, 2014),
- Raskasmetallimyrkytys (Latronico et al., 2013; Zanella and Roberti di Sarsina, 2013),
- Tupakointi (Jafari and Hintzen, 2011),
- Lapsuusaikainen lihavuus (Munger, 2013),
- Matalat D-vitamiinitasot (Ascherio et al., 2014),
- Huonot elintavat ja ravinto (Ricchio, 2011; Ricchio et al., 2011; Ricchio and Rossano, 2013).

Yksikään yllä esitetyistä ympäristömuuttujista ei yksin selitä sairastumista. Yhdessä yksi tai useampi ympäristömuuttuja geneettisen alttiuden kanssa voi laukaista autoimmuunitautiin johtavan prosessin. Muita tautiin vahvasti kytkeytyviä yhdistäviä tekijöitä ovat:

1. Maantiede:

MS on yleisintä kehittyneissä ja hyvin toimeentulevissa länsimaissa. Taudin yleisyys kasvaa edelleen, mitä kauemmaksi päiväntasaajasta mennään. Merkillepantavaa on, että näillä alueilla ihmiset saavat vähiten auringonvaloa (D-vitamiini), tekevät eniten istumatyötä, syövät runsasenergisintä ruokaa; eläinperäisiä

tyydyttyneitä rasvoja, huonoja hiilihydraatteja, lisättyjä sokereita ja lihaa (Länsimainen ruokavalio)
WHO and MSIF, 2008

2. **Migraation vaikutus:**

Kun ihminen muuttaa lapsena alueelta, jossa esiintyy runsaasti MS-tautia, alueelle, jossa MS-tautia esiintyy vain vähän, lapsen riski sairastua laskee uuden elinympäristön tasolle. Tämä sairastumisriskin aleneminen ei toteudu yli 15-vuotiaana muuttaneilla. Ravintotottumuksissa tapahtuvat muutokset voivat selittää ilmiötä. McLeod et al., 2011

3. **D-vitamiinin riittämätön saanti:**

Toinen maantieteeseen liittyvä kuriositeetti on auringonvalon vaikutus sairastuvuuteen. Auringon UVB-säteily tuottaa iholla D-vitamiinia. Mitä etäämpänä ekvaattorista ihminen elää, sitä matalammat D-vitamiinitasot hänellä on. Matalat D-vitamiinitasot korreloivat lisääntyneen sairastuvuuden kanssa. MS-tautia sairastavilla on mitattu alhaisia D-vitamiinitasoja, mutta D-vitamiinin saannin vähäisyys on yhdistetty myihinkin kroonisiin sairauksiin. Ascherio tutkimusryhmineen on osoittanut, että raskaudenaikaiset matalat D-vitamiinitasot lisäävät syntyvän lapsen riskiä sairastua MS-tautiin myöhemmin elämässä. Ascherio et al., 2014, Yin and Agrawal, 2014

4. **Postprandiaalinen inflammaatio:**

Postprandiaalinen inflammaatio eli aterianjälkeinen tulehdustila assosioituu selvästi runsaasti tyydyttyneitä eläinrasvoja, sokereita ja prosessoituja hiilihydraatteja sisältävään ruokavalioon.

Erridge et al., 2007; Ghanim et al., 2009; Margioris, 2009

5. **Suuri painoindeksi (BMI):**

Suuri painoindeksi eli lihavuus ennen 20 ikävuotta assosioituu kaksinkertaiseen sairastumisriskiin (Hedström et al., 2012). Painoindeksi korreloi myös suoliston mikrobiomin hyvinvoinnin kanssa.

6. Samankaltaisuus muiden ravitsemukseen assosioituvien tulehduksellisten tautien kanssa:

MS muistuttaa eräiltä osin tulehduksellisia suolistosairauksia (IBD, Cantorna, 2012): Molempiin assosioituu matalat D-vitamiinitasot sekä ympäristömuuttajat (Dam et al., 2013). Yhdistävänä tekijänä voidaan pitää myös sitä, että glatirameeriasetaatti (GA, Copolymer 1/Copaxone) toimii lääkkeenä sekä MS-taudin että IBD:n hoidossa (Aharoni, 2013). IBD:n esiintyvyys MS-potilailla on verrokkeja tavallisempaa. Henkilökohtaisena kuriositeettina: Ennen MS-diagnoosia kärsin muutaman vuoden IBD-tyyppisistä suolisto-oireista. Ne kuitenkin helpottivat ja loppuivat syystä tai toisesta. Vuosi tai pari oireiden päättymisen jälkeen MS-diagnoosi varmistui monien muiden oireiden jälkeen. Onko muilla MS-potilailla samanlaisia kokemuksia?

Käsitteitä:

- Veri-aivoeste (BBB): on verisuonten endoteelisolujen rakenne, joka säätelee eri aineiden pääsyä verenkierrosta keskushermostoon. BBB:n läpäiseviä aineita ovat: rasvaliukoiset ja pienikokoiset molekyylit (mm. rasvat, steroidit, etanoli, nikotiini, kofeiini) sekä sokerit ja eräät hermoston toiminnalle välttämättömät aminohapot. Myös happea kuljettavat punasolut läpäisevät veri-aivoesteen, mutta immuunijärjestelmän solujen, kuten valkosolujen ei pitäisi päästä veri-aivoesteen läpi keskushermostoon. MS-taudissa lisääntynyt läpäisevyys päästää immuunisoluja tekemään tuhoja keskushermostossa. BBB suojelee keskushermoston hermoja ja verisuonia tulehduksilta.
- Autoreaktiivinen T-solu: Immuunijärjestelmän toiminnalle keskeiset T-solut kehittyvät kateenkorvassa. Kypsymisen (maturaatio) aikana autoreaktiiviset T-solut, jotka

tunnistavat kehon omia antigeenejä liian voimakkaasti, tuhotaan. Tätä kutsutaan immunologiseksi toleranssiksi. Jos autoreaktiivisia T-soluja pääsee elimistöön, ne voivat aiheuttaa autoimmuunitauteja. T-solujen toimintaa omaa elimistöä vastaan voivat estää säätelijä- eli regulatoriset T-solut (Treg-solut).

- Happiradikaali (ROS): Oksidatiivinen stressi välittyy reaktiivisten happi- ja typpiradikaalien kautta. Reaktiivinen happiradikaali (Reactive Oxygen Species) on hapesta muodostunut yhdiste, joka sisältää parittoman elektronin ja on siksi hyvin reaktiivinen. Yhdiste pyrkii parilliseen elektronimäärään reagoimalla läheisyydessä olevien muiden yhdisteiden kanssa. Happiradikaali vaurioittaa yleensä kohtaamansa molekyylin rakennetta ja/tai toimintaa. Esimerkiksi: Lipidioksidatio (rasvojen härskiintyminen), proteiinien vauriot (proteiinien laajan toimintakentän vuoksi happiradikaalien aiheuttamat vauriot proteiinien rakenteissa voivat ilmetä monenlaisina elintoimintojen häiriöinä sekä DNA-vauriot eli mutaatiot (DNA voi hapettua happiradikaalien vaikutuksesta. Tämä ilmenee DNA-sekvenssin muutoksina eli mutaatioina. Mutaatioiden kertyminen DNA:han saattaa muuttaa soluja pahanlaatuisiksi ja näin altistaa syövän synnylle).
- B-lymfosyytit: eli B-imusolut ovat valkosoluja eli leukosyyttejä. Ne osallistuvat immuunivasteeseen ja ylläpitävät adaptiivisen immuunijärjestelmän toimintaa. Imusolut erikoistuvat luuytimen kantasoluista ja niillä on kaksi pääluokkaa: B- ja T-lymfosyytit, jotka solupintojensa antigeenireseptorien avulla tunnistavat elimistössä kohtaamiaan antigeenejä. B-lymfosyytit erittävät immunoglobuliineja eli vasta-aineita sekä erikoistuvat plasmasoluiksi, jotka erittävät tiettyä vasta-ainetta sitä antigeeniä vastaan, joka aktivoi B-solujen lisääntymisen ja erikoistumisen. Imusolut ovat spesifisiä yhdelle tietylle vasta-aineelle ja niitä on elimistössä tuhansia. B-solut ovat osa immunologista

muistia. Kun B-solu kohtaa antigeenin, se jakautuu nopeasti. Jakautumisen seurauksena syntyvillä soluilla on sama reseptorirakenne alkuperäisen solun kanssa. Suurin osa näistä uusista B-soluista on plasmasoluja, mutta osa kypsyy B-muistisoluiksi.

- Makrofagit: ovat immuunijärjestelmään kuuluvia syöjäsoluja, jotka syövät vieraksi tunnistettuja mikrobeja sekä vierasaineita.
- Mikroglia-solut: poistavat hermokudoksesta solujätettä ja toimivat kuin makrofagit. Mikroglia-solut myös erittävät viestiaineita, etenkin sytokiineja, jotka liittyvät paikalliseen tulehdusreaktioon.
- Sytokiinit: ovat proteiinin rakenteisia solujen välisen viestinnän välittäjäaineita. Immuunijärjestelmää ohjailevat sytokiinit jaetaan toimintansa perusteella viiteen pääryhmään: tuumorinekroositekijöihin, interferoneihin, interleukiineihin, hematopoieettisiin kasvutekijöihin sekä muihin kasvutekijöihin. Sytokiineista kehitetään myös lääkkeitä, kuten MS-taudin hoitoon tarkoitettut Beeta-interferonit.
- Oksidatiivinen stressi: Oksidatiivisessa stressissä kehon normaali hapetus-pelkistystila toimii epätasapainoisesti joko hapettavien tekijöiden ollessa liian voimakkaita tai pelkistävien tekijöiden eli elimistön antioksidatiivisten järjestelmien toimiessa vajavaisesti. Tämä epätasapaino lisää tulehdusreaktiota ylläpitävien vapaiden happiradikaalien määrää elimistössä ja altistaa mm. eräiden syöpien ja sepelvaltimotautien synnylle.
- Komplementtijärjestelmä: Komplementti on yli 20 proteiinin muodostama immuunipuolustuksen järjestelmä, joka osallistuu vieraiden solujen tuhoamiseen ja täydentää fagosytoosijärjestelmää.
- Fagosytoosi: Fagosytoosi eli solunsyönti on immuunijärjestelmän mekanismi, joka tuhoaa elimistöön päässeitä patogeeneja. Fagosyytit (syöjäsolut) tunnistavat vieraat rakenteet niiden pintaan

kiinnittyneistä vasta-ainemolekyyleistä. Elimistössä on kahdenlaisia syöjäsoluja: neutrofiilit (granulosyytit) reagoivat infektiin hyvin nopeasti. Monosyytit kypsyvät makrofageiksi siirryttyään kudoksiin.

- Matriksin metalloproteinaasit (MMP): Matriksin metalloproteinaasit ovat proteiiniperhe, joka kykenee muokkaamaan miltei kaikkia solun ulkoisen matriksin ja tyvikalvon rakenteita. Ne osallistuvat moniin fysiologisiin prosesseihin, kuten haavan paranemiseen. Patologisissa tiloissa, kuten tulehduksissa ja syövässä MMP:ien tuotanto on lisääntynyt.

MS-taudissa esiintyviä havaittavia muutoksia:

- B-lymfosyyttien erittämät vasta-aineet (Krumbholz et al., 2012)
- immuunijärjestelmän aktivoitunut komplementtijärjestelmä (Ingram et al., 2014)
- sytokiinit
- mitokondrioiden häiriöt (Su et al., 2009)
- happiradikaalit (ROS; Gilgun-Sherki et al., 2004)
- matriksin metalloproteinaasit (MMPs; Liuzzi et al., 2002; Rossano et al., 2014), jotka voivat muuttaa solujen ulkoisen matriksin ja tyvikalvon rakenteita

MS-taudin 4 yleisintä muotoa ovat: CIS, RRMS, PPMS ja SPMS

Kliinisesti eriytynyt oireyhtymä (CIS/KEO)

Kliinisesti eriytyneellä oireyhtymällä tarkoitetaan ensimmäistä MS-tautiin viittaavaa oirejaksoa, joka vaurioittaa tyypillisimmin näköhermoa, aivorunkoa tai selkäydintä. KEO ennakoii MS-tautia.

On osoitettu, että noin puolella potilaista KE0 kehittyy MS-taudiksi kahdessa vuodessa. MS-taudin riskiä kasvattavia tekijöitä ovat nuori ikä (alle 30 v.), aivorungon tai selkäytimen muutoksesta aiheutuva oire, vaikea oire tai monioireisuus, oligoklonaaliset muutokset aivoselkäydinnesteessä sekä kliinisiä oireita tukevat magneettikuvissa havaittavat löydökset. MS-diagnoosi voidaan tehdä, kun sairastuneella ilmenee toinen oirejakso, tai uusi aktiivisuus näkyy magneettikuvissa.

RRMS, PPMS ja SPMS

MS-taudin kaksi yleisintä muotoa ovat aaltoilevasti etenevä RRMS sekä ensisijaisesti etenevä PPMS. Aaltoilevasti etenevää tautimuotoa sairastaa noin 85 % ja ensisijaisesti etenevää tautimuotoa noin 15 % MS-tautiin sairastuneista. Arviot vaihtelevat hieman lähteistä riippuen. Dutta and Trapp, 2014; Lublin et al., 2014

Aaltoilevasti etenevälle MS-taudille on tunnusomaista pahenemis- ja paranemisvaiheet eli relapsit ja remissiot. Pahenemisvaihe näkyy kasvavana inflammaationa ja leesioiden muodostumisena aivoihin. Muutokset ilmenevät pahenevina taudinkuvaan liittyvinä oireina. Pahenemisvaihetta seuraavassa remissiossa oireet paranevat osittain tai kokonaan.

RRMS kehittyy yleensä noin 20 vuodessa toissijaisesti eteneväksi MS-taudiksi (SPMS).

Ensisijaisesti etenevälle MS-taudille on ominaista neurologisten vaurioiden ja niiden aiheuttamien oireiden tasainen kehittyminen ilman pahenemis- ja paranemisvaiheita.

MS-taudin hoito

Aaltoilevasti etenevän MS-taudin hoitoon on olemassa useita tulehdusreaktioita ja pahenemisvaiheita hillitseviä ja lyhentäviä lääkettä.

Primaaristi progressiiviseen MS-tautiin on toistaiseksi olemassa vain yksi lääke, joka kliinisten kokeiden perusteella saattaa taudin varhaisvaiheessa hidastaa oireiden pahenemista. Tämä on juuri markkinoille tullut Ocrevus.

Ensisijaisesti etenevää tautimuotoa sairastavilla immuunijärjestelmän toimintaa säätelevät lääkkeet eivät tuota toivottua hoitovastetta. Tämä voi johtua PPMS ja RRMS -tautien erilaisesta patogeneesistä ja toimintamekanismeista.

MS-tautiin käytettyjä lääkkeitä

- Kortikosteroidit: Käytetään vähentämään tulehdusreaktiota ja hillitsemään elimistön immuunivastetta.
- Interferon Beta 1a ja 1b: Interferonihoidot voivat ehkäistä oireiden kehittymistä, mutta liiallinen käyttö voi aiheuttaa maksavaurioita. 868 sairastuneen tutkimuksessa interferonit eivät vähentäneet sairastuneiden invalidisoitumista pitkällä tähtäimellä.
- Copaxone (Glatiramer): Tämän tarkoituksena on estää immuunijärjestelmää aktivoitumasta aksoneita eristäviä myeliinivaippoja vastaan.
- Tysabri (Natalizumab): Tysabri on vaihtoehto niille potilaille, joille muut lääkkeet eivät sovi. Tysabri kasvattaa progressiivisen multifokaalisen leukoenkefalopatian riskiä. Se on harvinainen kuolemaan johtava aivojen valkean aineen sairaus. Riski on olemassa, mutta se on pieni ja moniin muihinkin lääkkeisiin liittyvä.
- Mitoxantrone (Novantrone): Tätä immunosuppressiivista lääkettä käytetään yleensä vasta taudin myöhäisemmässä vaiheessa. Mitoxantrone voi vahingoittaa sydäntä, mutta jos MS-taudin oireet etenevät nopeasti, se voi hidastaa invalidisoitumista.
- Cannabis: Cannabis helpottaa tutkimusten mukaan kipuja, unettomuutta ja lihasjäykkyyttä.
- Aubagio (teriflunomide): Aikuisille RRMS-potilaille

tarkoitettu kerran päivässä syötävä tabletti. Aubagio auttaa suojautumaan immuunijärjestelmän keskushermostoon kohdistuvilta hyökkäyksiltä rajoittamalla tiettyjen valkosolujen lisääntymistä. Tämä rajoittaa hermovaurioita aiheuttavia tulehdusreaktioita.

- Okrelitsumab (): Tuorein hyväksytty lääke MS-hoidoissa on Ocrevus, jolla saatiin kliinisissä kokeissa hyviä tuloksia sekä RRMS- että PPMS-potilaiden hoidossa. Lääke on monoklonaalinen vasta-aine, jonka vaikutus perustuu siihen, että se kiinnittyy tiettyihin spesifisiin B-solujen kohdeproteiineihin ja estää näiden myeliiniä tuhoavan aktivaation immuunijärjestelmässä. Ocrevus voi auttaa RRMS-potilaita sekä PPMS-tautimuotoa sairastavia taudin alkuvaiheessa.

However, as the disease is complex in nature and unique in the individual course, no patient responds to therapy in the same way (Loleit et al., 2014). Similarly, there are no truly reliable biomarkers that allow for everyone to evaluate the effectiveness of treatment and it is therefore important to discover novel markers of the disease (Fernandez et al., 2014).

Plasmanvaihto eli plasmafereesi

Plasmafereesissä potilaan veriplasma puhdistetaan lymfosyyteistä ja korvataan terveellä veriplasmalla. Prosessissa viallisesti toimivan immuunijärjestelmän immuunisolut vaihdetaan toimivaan immuunijärjestelmään. Tutkimuksia jatketaan yhä, mutta toistaiseksi tulokset ovat ristiriitaisia, eikä tiedetä, onko plasmafereesistä potilaalle apua.

Kantasoluhoito (AHSCT – Autologous

Haematopoietic Stem Cell Transplantation)

Kantasoluhoidon liittyy runsaasti odotuksia, mutta tulokset ovat vielä laihanlaisia. Hoito on hyvin vaarallinen ja se sopii vain RRMS-tautia sairastaville. Kriteerit ovat äärimmäisen tiukat. Englannissa on sairaala, joka tarjoaa kantasoluhoidon kriteerit täyttävälle potilaille.

Kantasoluterapiassa potilaalta kerätään kantasoluja, joista kasvatetaan laboratoriossa toimiva immuunijärjestelmä. Tämän jälkeen potilaan immuunijärjestelmä tuhoetaan voimakkaalla kemoterapialla. Kun potilaan vanha immuunijärjestelmä on tuhottu, uusi kantasoluista laboratoriossa viljelty immuunijärjestelmä istutetaan potilaan elimistöön. Hoitomuoto saattaa toimia RRMS-potilaiden oireita helpottavana, mutta PPMS-potilailla hyötyä ei ole osoitettu.

Kantasoluhoidon on menetelmänä vielä kokeiluasteella. Eräs kliiniseen tutkimukseen osallistunut MS-tautia sairastava kertoi, että olo parani merkittävästi pian hoidon jälkeen, mutta jo noin vuoden kuluttua kaikki aikaisemmat MS-taudin oireet palasivat. Toisessa tapauksessa lääkäri kertoi, että potilas oli kuollut varsin pian kantasoluhoidon jälkeen. Tiedot kantasoluhoidon hyödyistä ovat toistaiseksi hyvin ristiriitaisia.

Clinical trials conducted so far suggest that AHST may be able to reduce relapses and to stabilise or reduce the level of disability for some people with relapsing remitting multiple sclerosis.

Unfortunately the trials performed to date show that AHST does not work well in primary and secondary progressive multiple sclerosis. In view of this data, at Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust we are only treating people with relapsing remitting multiple sclerosis. Sheffield Teaching Hospitals

CCSVI

CCSVI eli krooninen keskushermoston laskimoiden vajaatoiminta on italialaisen laskimoasiantuntija Paolo Zambonin tutkimuslöydös. Se tarkoittaa keskushermostosta verta poistavien kaulan jugularislaskimoiden tai azygolaskimon rakennemuutoksia, jotka heikentävät verenvirtausta laskimossa ja keskushermostossa.

Chronic cerebrospinal venous insufficiency (CCSVI) on laskimosairaus, minkä synnyn taustalla on jo sikiövaiheessa tapahtunut kehityshäiriö.

Krooninen keskushermoston laskioiden vajaatoiminta on liitetty MS-tautiin ja tehdyissä metatutkimuksissa CCSVI on todettu useammin MS-diagnosoiduilla kuin terveillä verrokeilla. MS-taudin patogeneesin ja oireiden selittäminen CCSVI:llä on kuitenkin yhä kiistanalainen näkemys.

CCSVI:n yleisin hoitomuoto on laskimon pallolaajennus, joka on auttanut joitain MS-potilaita, mutta ei kaikkia. Pallolaajennushoitoon liittyy myös riskejä. Useimmissa tehdyissä alustavissa kliinisisissä tutkimuksissa laskimoiden pallolaajennuksella on kuitenkin todettu positiivisia vaikutuksia MS-tautipotilaiden oireisiin. Zambonin tutkimusryhmä havaitsi jo pilottitutkimuksessa, että pallolaajennuksella avattu jugulaarilaskimo ahtautui uudelleen puolentoista vuoden tarkkailuaikana.

CCSVI-diagnosoitujen jugulaarilaskimoiden rakenteita on kartoitettu kudoksenäytteitä tutkimalla. Vuonna 2013 julkaistussa tutkimuksessa Coen et al vertailivat mikroskoopilla viiden MS/CCSVI-diagnosoidun sekä kahdeksan verrokin jugulaarilaskimoista saatuja kudoksenäytteitä. Tutkimuksessa todettiin, että MS-ryhmässä jugulaarilaskimoiden seinämissä oli tapahtunut paksuuntumista ja kollageeni III pitoisuuksien kasvua.

Heinäkuussa 2014 julkaistussa tutkimuksessa oli vertailtu seitsemän CCSVI-diagnosoitun ja kontrollien jugulaarislaskimoiden kudoksenäytteitä mikroskoopilla ja tutkimuksessa todettiin, että CCSVI-ryhmässä laskimoiden seinämien endoteelisolukossa oli tapahtunut muutoksia. Lorella Pascolo et al (2014) vertailivat myös MS-diagnosoitujen ja kontrollien jugulaarilaskimoita sekä mikroskoopilla että röntgenfluoresenssi (XRF) -analyysimentelmällä. Heidän tutkimuksensa osoitti, että MS-diagnosoitujen jugulaarilaskimoissa ulkokerroksen (tunica adventitia) kalkkipitoisuudet olivat kontrolleja korkeammat.

Laskimorakenteen muutoksista kertoo myös Farina et al (2013) tekemä tutkimus, jossa oli mukana 313 MS-diagnosoitua ja 298 tervettä kontrollia. Tutkijat mittasivat doppler-signaalin värikoodauslaitteistolla ("väridoppler") jugulaarilaskimon läpimitan kasvua, kun makuuasennossa olevan tutkittavan päätä käännettiin 90 astetta sivulle. Vain MS-diagnosoituilla jugulaarilaskimon läpimitassa tapahtui merkittävä kasvua, minkä tutkijat päättelivät johtuvan laskimokudoksen toiminnan häiriöstä (miopragia). – Wikipedia

CCSVI:n esiintyvyyttä MS-tautipotilailla on tutkittu paljon vuodesta 2009 alkaen. Tutkimustulokset ovat vaihdelleet ääripäästä toiseen. Tarkkaa ja yksimielistä tietoa CCSVI:n esiintyvyydestä MS-taudissa ei tunneta johtuen erilaisista tutkimustuloksista ja näkemyksistä.

Kuntoutus

MS-tautiin sairastuneen toimintakykyä ja arjen pärjäämistä ylläpidetään fysikaalisella terapialla ja kuntoutuksella. Kuntoutuksen alkuvaiheessa on tärkeää tukea potilaan työhyvinvointia ja työssäjaksamista. Fysikaalisen kuntoutuksella ylläpidetään motorisia taitoja, tasapainoa ja lihaskuntoa.

Tarvittaessa terapiaan voidaan sisällyttää puhe- ja nielemisterapiaa sekä kognitiivista kuntoutusta, muisti- ja puheharjoituksia.

Ravinnon vaikutukset terveyteen sekä laajemmin ihmisen jaksamiseen ja hyvinvointiin on hyvin dokumentoitu ja siksi ravintoterapian sisällyttäminen MS-taudin kuntouttavaan ohjelmaan olisi perusteltua. Oikeat ravintovalinnat eivät paranna tautia, mutta ne voivat hidastaa taudin etenemistä ja ylläpitää yleisterveyttä ja toimintakykyä kuntoutuksen osana.

D-vitamiini ja omega-3

D-vitamiinin puutos ja matalat D-vitamiinitasot korreloivat MS-taudin kanssa. Äidin raskaudenaikaiset matalat D-vitamiinitasot lisäävät syntyvän lapsen riskiä sairastua myöhemmin MS-tautiin. Tutkijat selvittelevät nyt kuumeisesti voiko D-vitamiinilisällä hoitaa MS-tautia.

D-vitamiinin yhteys MS-tautiin saattaa selittyä sillä, että monilla MS-tautia sairastavilla on havaittu harvinainen epigeneettinen muutos geenin CYP27B1 toiminnassa. Sekä MS-tautia sairastavilla että tyypin 1 diabeetikoilla on tutkimuksissa löydetty yhden nukleotidin polymorfismeja (SNP) tämän geenin eri lokaatioissa. Tällaiset "snipit" eli emäksiin kiinnittyneet metyyliiryhmät korreloivat sairastumisen kanssa autoimmuunitaudeissa sekä eräissä syövässä.

Yhden emäksen muutokset eivät ole mutaatioita, vaan eräänlaisia ympäristötekijöiden genomiin liittämiä geenin transkriptioon vaikuttavia markkereita, jotka periytyvät solusukupolvelta seuraavalle, mutta eivät yleensä yksilösukupolvelta seuraavalle. SNP't voivat "sammuttaa" geenin.

CYP27B1

CYP27B1 koodaa alfa-1-hydroksylaasi-entsyymiä, joka

hydroksoyli munuaisissa kalsidiolista biologisesti aktiivista immunomodulatorista hormonin tavoin vaikuttavaa kalsitriolia. Kalsidioli ja kalsitrioli ovat D-vitamiinin aineenvaihduntatuotteita. Kalsitrioli vaikuttaa yli 200 geenin toimintaan solujen VDR-reseptorin ja DNA:n VDRE-sekvenssin kautta.

On arveltu, että omega-3-rasvat hyödyttäisivät MS-tautia sairastavia. Norjalaiset tutkijat päättelivät tutkimustulosten perusteella, ettei omega-3-rasvoista ole apua MS-taudin hoidossa. Lue tästä tutkimuksesta.

Omega-3-rasvojen hyödyt terveydelle on vakuuttavasti osoitettu, joten osana muuten tasapainoista ja terveellistä ruokavaliota, monien tutkimusten perusteella ne auttavat tylläpitämään terveyttä.

On tärkeä muistaa, että D-vitamiini tai omega-3-rasvat eivät ole ihmelääkkeitä, jotka parantavat MS-taudin. Sellaista ihmelääkettä ei vielä tunneta.

Tämä artikkeli jatkuu: Julkaisen toisen osan "Inflammaatio ja sen merkitys MS-taudissa" vielä maaliskuun aikana.

Huomioita MS-taudista

MS-tauti, eli multippeli skleroosi on nuorten 20-40-vuotiaiden aikuisten yleisin etenevä keskushermostoon vaikuttava neurologinen sairaus. MS-tautia esiintyy enemmän naisilla kuin miehillä.

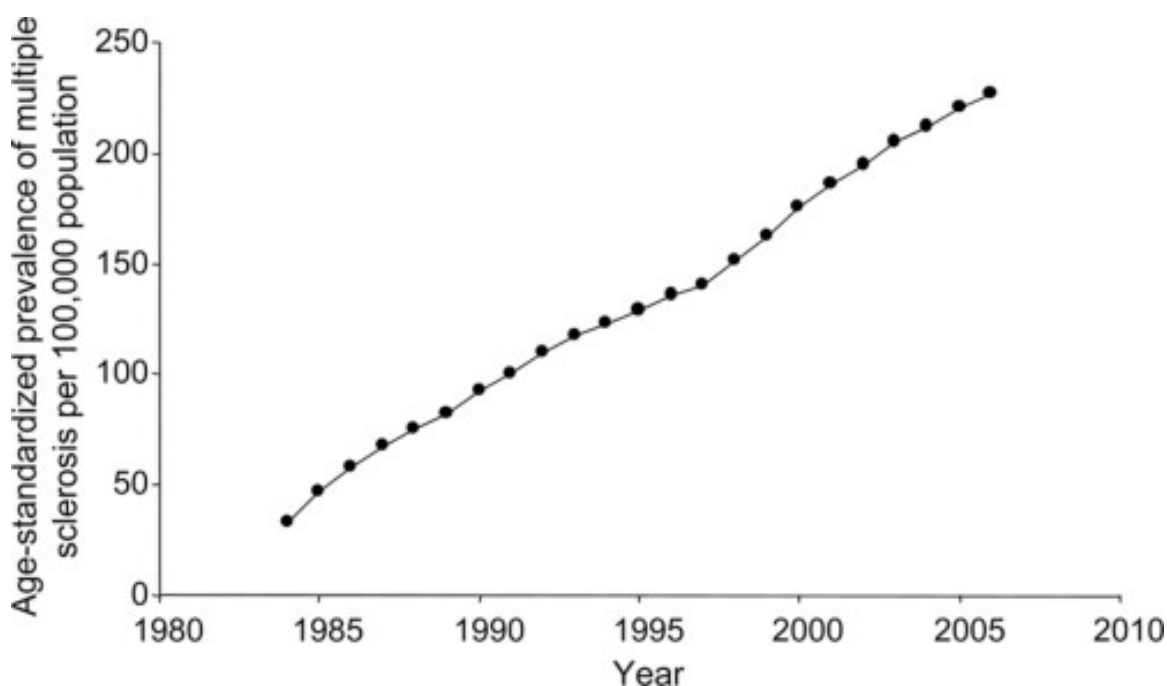
MS-tauti on kiusallinen pirulainen. En sano, että se olisi inhottavampi, kuin jokin muu noin sadasta tunnetusta

autoimmuunitaudista, mutta on se sen verran kurja, että se motivoi minutkin tutustumaan aiheeseen syvällisemmin.

MS-tauti

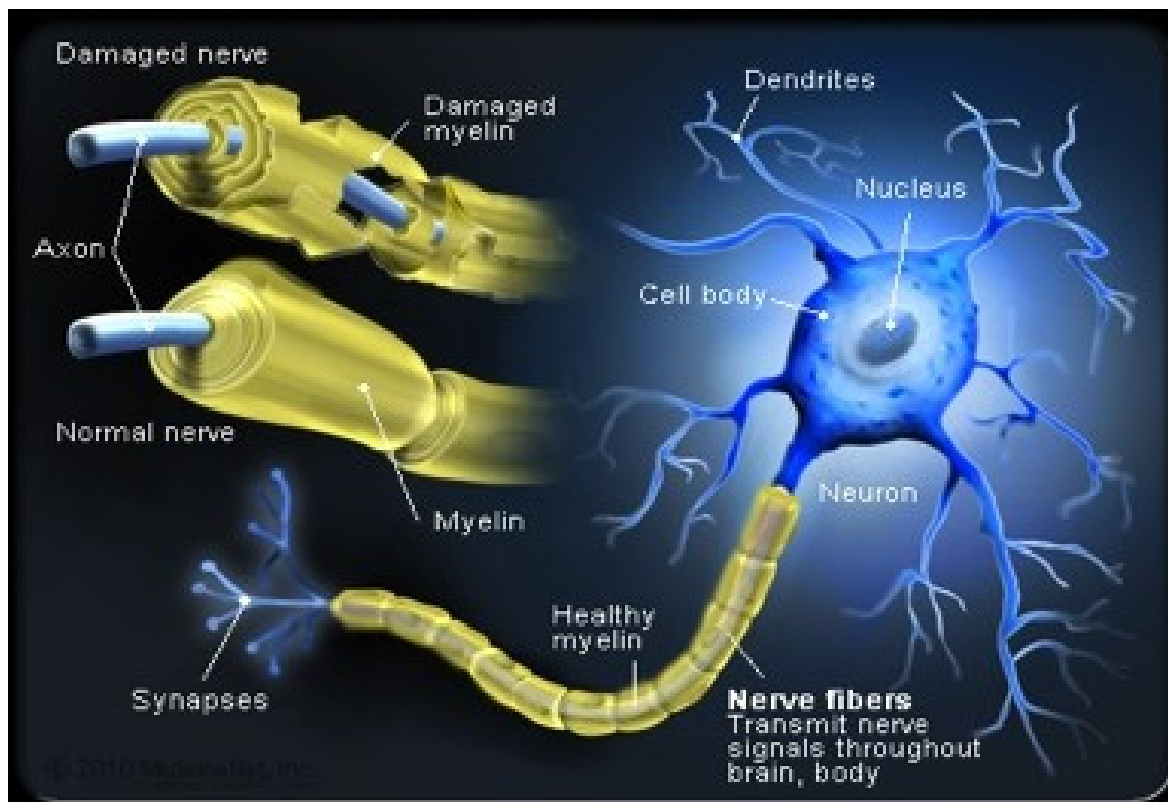
MS-tauti on keskushermostoa rappeuttava tulehduksellinen autoimmuunitauti, jossa elimistön immuunijärjestelmä hyökkää keskushermoston kudoksia, erityisesti hermosäikeitä suojaavaa myeliinia vastaan.

Sairastuneita on arvioiden mukaan miljoonasta 2,5 miljoonaan ja Suomessa 7000-9000. Suomessa todetaan 200-250 uutta tautitapausta vuosittain. Autoimmuunitautien esiintyvyys on lisääntynyt huomattavasti viimeisten 30-40 vuoden aikana.



MS-taudissa hermosyitä suojaava myeliinitulppa vaurioituu ja vaurioituminen heikentää hermoimpulssien (hermosäikeissä kulkevien sähköisten viestien) kulkua keskushermostossa. Tämä ilmenee hermostollisina oireina, kuten lihasten jäykkyytenä, näön hämärtyminenä, heikkoutena sekä koordinaation ja tasapainon ongelmina.

Neurologian isänä pidetty **Jean-Martin Charcot** määritteli MS-taudin sekä siihen liittyvän demyelinisaation ja aksonikadon 1868 nuorelle naiselle tekemänsä ruumiinavauksen perusteella.



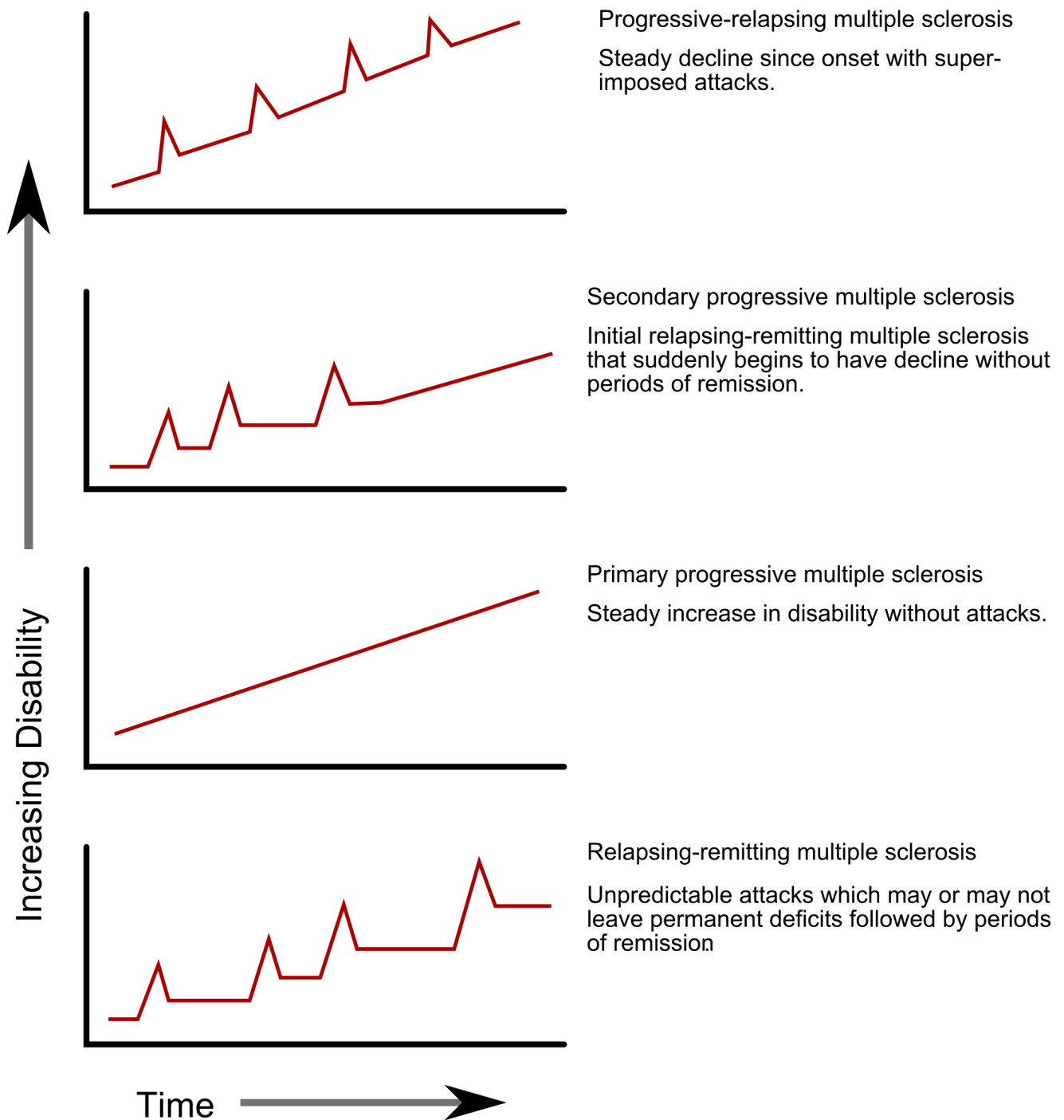
MS-taudissa aivoihin ja/tai selkäyttimeen muodostuu taudille tunnusomaisia plakkeja, jotka heijastuvat magneettikuvauksessa signaalinvoimistumina.

Suurin osa MS-potilaista (n.80 %) sairastaa aaltomaisesti etenevää RRMS-tautimuotoa, joka yleensä muuttuu ajan myötä sekundaarisesti progressiiviseksi eli tasaisesti ilman pahenemis- ja paranemisvaiheita eteneväksi MS-taudiksi. Kymmenisen prosenttia MS-potilaista sairastaa ensisijaisesti etenevää eli primaaristi progressiivista tautimuotoa (PPMS), jossa pahenemis- ja paranemisvaiheita ei ole, vaan taudin oireet pahenevat tasaisesti. Hyvin harvinaista on, että tauti etenee jatkuvasti kuten ensisijaisesti etenevässä tautimuodossa, mutta sen lisäksi potilaalla on selviä pahenemisvaiheita (PRMS).

MS-taudista on olemassa hyvin aggressiivisiä muotoja, joissa demyelinisaatio ja aksonituho on nopeaa ja kohdistuu

elintärkeitä toimintoja ylläpitäviin hermoston osiin. Sellaiset ovat onneksi todella harvinaisia. Useimmilla toimintakyky pysyy melko hyvänä vuosia tai vuosikymmeniä diagnoosin jälkeen.

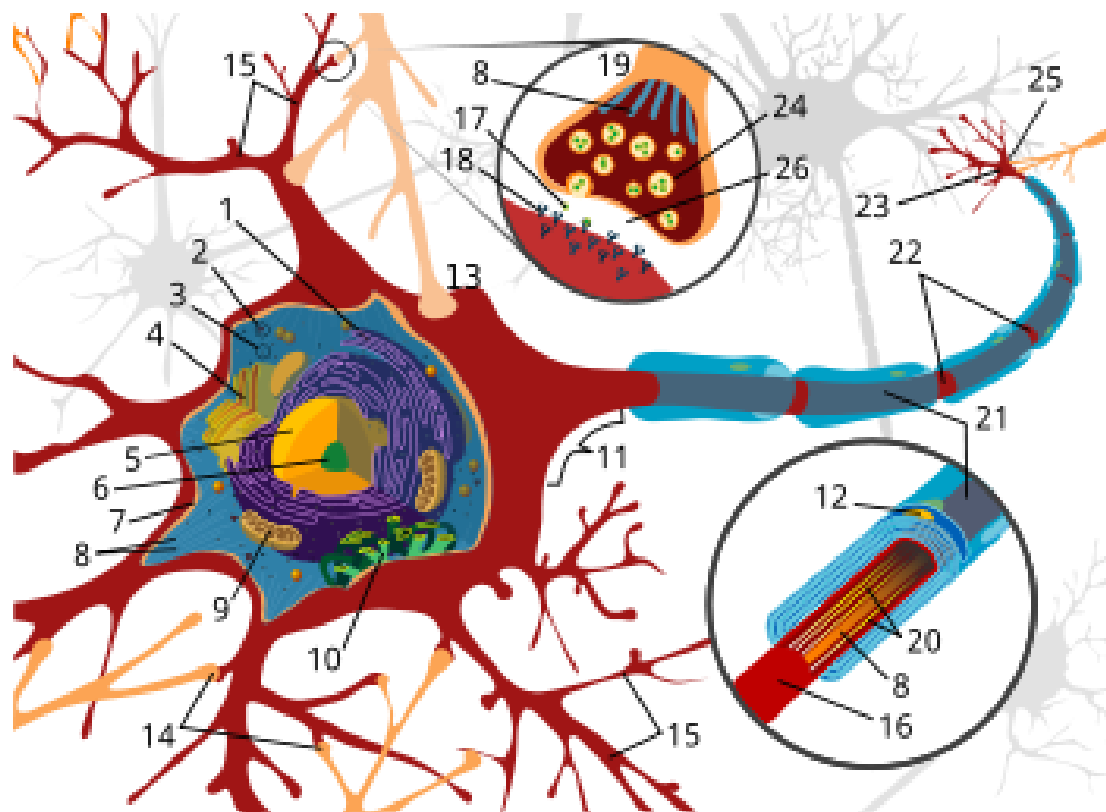
Oireet ja taudin ennuste ovat toisaalta hyvin yksilöllisiä. Joillain tauti pysähtyy ensimmäiseen oirejaksoon tai pahenemisvaiheeseen, kun joillain tauti johtaa vääjäämättä täydelliseen invaliditeettiin.



Yleisimmin hyväksytyn näkemyksen mukaan MS-tauti on autoimmuunitauti, jossa kehon oma immuunijärjestelmä häiriintyy tuntemattomasta syystä ja ryhtyy tuhoamaan elimistön omia kudoksia.

MS-taudissa kehon oman immuunijärjestelmä hyökkäys kohdistuu keskushermoston kudoksiin ja erityisesti aksoneita suojaavia myeliinitulppia vastaan, mikä johtaa taudille tunnusomaisiin oireisiin.

Sairastumiseen vaikuttaa geneettinen alttius ja jokin autoimmuunireaktion ja MS-taudin laukaiseva ympäristötekijä.



Aksoni, eli viejähaarake tai hermosyy on hermosolun eli neuronin osa. Tuojahaarakkeita eli dendriittejä on useita yhdessä neuronissa. Aksoni haarautuu loppupäästään ja muodostaa näin useita hermopäätteitä, jotka puolestaan voivat muodostaa synapsin toisen hermosolun tai lihassolun kanssa. Hermosoluissa on yleensä yksi aksoni solua kohden. Aksoni johtaa hermoimpulssin eteenpäin toiseen soluun.

Solun runko punaisella värillä: 5. tumake, 15. tuojahaarake, 16. viejähaarake, 19. synapsi, 21. myeliinituppi, 22. Ranvierin kurouma, 23. hermopääte, aksonin haarautunut pää

Kuva: Wikipedia

MS-taudin syistä esitetyjä teorioita:

1. *Neuraalisen hypoteesin mukaan MS-tauti alkaa keskushermoston tapahtumasta, jossa krooninen hermosolujen infektio saa aikaan immuunijärjestelmää herkistävän antigeenien vapautumisen ja immuunijärjestelmän hyökkäyksen keskushermostoa vastaan.*
2. *Keskushermostossa tapahtuu myeliiniä muodostavien oligodendrosyytti-solujen ohjelmoitua kuolemaa, jonka seurauksena on tulehdusvaste ja immuunijärjestelmän herkistyminen.*
3. *Molekyylien samankaltaisuusilmiö: jokin tartuntatautia aiheuttava patogeeni tai makromolekyyli (esim. glykoproteiini gliadiini) saa aikaan immuunijärjestelmän herkistymisen. Koska patogeenin antigeenit ovat samankaltaisia kuin keskushermoston autoantigeenit, immuunijärjestelmä reagoi myös keskushermostoa vastaan.*
4. *Suosituksen näkemyksen mukaan on todennäköistä, että esimerkiksi virusinfektion seurauksena keskushermostosta vapautuu autoantigeneja, joille auttaja-T-solut herkistyvät keskushermoston ulkopuolella (esim. imukudoksessa); sen seurauksena auttaja-T-solut ja muut imusolut siirtyvät keskushermostoon.*
5. *Myös rokotteiden vaikutusta autoimmuunitautien patogeneesiin on tutkittu paljon.*
6. *Itse pidän vahvana MS-tautia selittävänä teoriana tunnetun keliakiatutkijan, Alessio Fasanon ajatusta vuotavan suolen oireyhtymästä autoimmuunitautien patogeneesissä.*

D-vitamiini (kolekalsiferoli)

Tuoreen Tyksin, THL:n ja Harvardin yliopiston yhteistyönä laatiman tutkimusraportin mukaan odottavan äidin alkuraskauden aikaiset alhaiset D-vitamiinitasot korreloivat lapsen kasvaneen MS-tautiriskin kanssa. Tutkimuksessa analysoitiin THL:n Finnish Maternity Cohort-seerumipankin aineisto, jossa

"More than 30 years have passed since vitamin D was originally hypothesized to be an important environmental determinant of the prevalence of MS. During the three decades following the initial linking of vitamin D and MS, evidence has continued to mount. It is now known that MS occurs more frequently in individuals with lower blood levels of vitamin D. A study found that, compared to those with the highest vitamin D blood levels, those with the lowest blood levels were 62 % more likely to develop MS. A recent study has quantified the impact of vitamin D blood levels on risk for MS relapse—for each 4 ng/mL increase in 25-hydroxy vitamin D in the blood; the risk for MS relapse is reduced by 12 %. In a randomized controlled trial, supplementation with doses of vitamin D ranging from 10,000 to 40,000 IU daily over the course of 52 weeks resulted in a reduction in relapses and a reduction in the number of aggressive immune cells in patients with MS."

Alberto Ascherion työryhmä suosittelee MS-tautia sairastaville 50 µg D-vitamiinia vuorokaudessa. Olen itse syönyt 250-1000 µg D-vitamiiniannoksia vuorokaudessa jo useamman vuoden ajan. On mahdotonta sanoa, onko se hidastanut tautini etenemistä, mutta oletan niin tapahtuneen. En myöskään koe, että runsas D-vitamiiniannos olisi tuottanut negatiivisia sivuvaikutuksia.

Rohkaistuini ylittämään viralliset saantisuositukset luettuani eräästä kanadalaisesta tutkimuksesta, jossa MS-potilaille annettiin 1000 µg D-vitamiinia vuorokaudessa vuoden ajan. Yhdelläkään koehenkilöllä ei ilmaantunut runsaan D-vitamiinin aiheuttamia haittavaikutuksia. Sen sijaan yhtä lukuun ottamatta kaikkien koehenkilöiden pahenemisvaiheet vähenivät ja olivat oireiltaan lievempiä. D-vitamiinin yhteydestä MS-tautiin on tehty satoja tutkimuksia. Tästä linkistä löydät näitä tutkimuksia.

D-vitamiini on tärkeä hormoninkaltainen sekosteroidi, jota auringon UVB-säteily syntetisoi ihon skvaleenista kesäkuukausina. Rasvaliukoisena vitamiinina, D-vitamiinia

varastoituu kesäkuukausina rasvasoluihin, josta sitä vapautuu pimeänä vuodenaikana elimistön hyödynnettäväksi. D-vitamiini, eli kolekalsiferoli muuttuu elimistössä ensiksi kalsidioliksi, joka yhdessä K2-vitamiinin kanssa siivoaa verisuonia ja kuljettaa mm. kalsiumia verestä luustoon. Tässä muodossa D-vitamiini vaikuttaa voimakkaasti verisuonten ja sydämen terveyteen. Kalsidioli muuttuu edelleen hormoninkaltaiseksi kalsitrioliksi, joka vaikuttaa immuunijärjestelmän toimintaan ja ohjaa yli 300 geenin toimintaa. D-vitamiinin puutoksen tunnetuin oire on riisitauti, joka nykyisillä saantisuosituksilla pystytään pitämään kurissa. Lähes kaikilla suomalaisilla on kuitenkin selvä D-vitamiinin vajaus ja se vaikuttaa terveyteen monin tavoin. Japanissa koululaisille tehdyssä tutkimuksessa on esimerkiksi osoitettu, että riittävä D-vitamiinin saanti laskee A-influenssan sairastumisen riskiä 50 %.

MS-taudin oireet ja diagnosointi

Usein MS-tauti alkaa nopeasti kehittyvillä keskushermostoon liittyvillä oireilla kuten näköhermotulehdus. Monet oireista sopivat myös muihin sairauksiin, joten diagnoosissa poissuljetaan mm. vaskuliitti, sarkoidoosi, neuroborrelioosi ja kuppa. MS-taudin varma toteaminen on haastavaa, sillä oireet voivat viitata moniin muihinkin keskushermoston sairauksiin. Siksi diagnoosi perustuu usein kliinisiin löydöksiin.

Diagnoosissa tärkeää on potilaan kuvailemat oireet sekä neurologin suorittamat kliiniset tutkimukset. Näihin sisältyy mm. erilaisia liikerata-, refleksi-, tasapaino- ja aistikokeita. Aivojen ja selkäytimen magneettikuvaus (MRI) paljastaa yleensä MS-taudille ominaisia ovaalin muotoisia plakkeja eli demyelinisoivia prosesseja aivojen valkeassa aineessa lähinnä aivokammioiden vieressä. Lisäksi potilaalta

otetaan selkäydinnestestä eli likvor, jossa esiintyvät MS-taudille tunnusomaiset tulehdusmuutokset tukevat taudin diagnoosia. Toisaalta likvorin tulehdusmuutosten puuttuminen ei poissulje MS-tautia, koska osalla MS-potilaista muutoksia ei ole.

MS-taudin diagnoosin tekemisessä noudatetaan ns. McDonaldin uusittuja kriteerejä. Ne edellyttävät, että tutkimus osoittaa tietyt löydökset (esim. MRI, likvor, neurologin huomioimat neurologiset muutokset sekä potilaan kuvailemat oireet) ja että sairastuneella on tietty määrä oirejaksoja ennen diagnoosia. Kun potilaalla on vain yksi (MS-tautiin viittaava) oire, käytetään ilmaisua ”kliinisesti eriytynyt oireyhtymä” (KEO). Siinä vaiheessa on vielä epävarmaa kuinka pian seuraava oirejakso tulee – tai tuleeko sellaista ollenkaan.

- *Multippeliskleroosin eli MS-taudin diagnoosi tehdään McDonaldin vuoden 2010 kriteereiden mukaisesti, minkä jälkeen aaltomaisen MS-taudin ensilinjan hoito aloitetaan beetainterferonilla, dimetyylifumaraatilla, glatirameeriasetaatilla tai teriflunomidilla.*
- *Jos MS-tauti alkaa poikkeuksellisen aktiivisesti, ensisijaiseksi hoidoksi suositellaan alemtutsumabia, fingolimodia tai natalitsumabia.*
- *Potilaille, joilla on diagnoosina KEO (kliinisesti eriytynyt oireyhtymä), suositellaan seurantaa magneettikuvauksella (MK) 3–12 kuukauden kuluessa ensimmäisestä kuvauksesta, jotteivät MS-taudin diagnoosi ja hoidon aloitus viivästyisi.*
- *Jos MS-tauti on ensilinjan hoidosta huolimatta aktiivinen, toissijaiseksi hoidoksi suositellaan alemtutsumabia, fingolimodia tai natalitsumabia.*

- Aivojen MK kuuluu immunomoduloivan lääkehoidon tehon arvioon yhdessä kliinisen oirekuvan kanssa.
- Kun aaltomainen MS-tauti on siirtynyt toissijaisesti etenevään vaiheeseen, käytössä olevaa lääkehoitoa jatketaan tai vaihdetaan, jos taudin aktiivisuutta edelleen ilmenee pahenemisvaiheiden ilmaantumisen tai MK:n perusteella.
- Lääkityksen lopettamista suositellaan, jos aktiviteettia ei ole esiintynyt 3 vuoteen ja sairauden oireet etenevät tasaisesti.
- Primaaristi etenevään MS-tautiin ei ole näyttöön perustuvaa taudinkulkuun vaikuttavaa lääkehoitoa.
- Lääkinnälliseen kuntoutukseen kuuluvat hyvä informointi sairaudesta, riittävä ja oikea-aikainen sopeutumisvalmennus, lihashuolto- ja liikuntaneuvonta sekä yksilöllinen ja moniammatillinen kuntoutus havaittujen tarpeiden mukaisesti.
- Työkyvyttömyyden uhka tulee tunnistaa ajoissa, ja siihen on viipymättä puututtava työterveyshuollon ja ammatillisen kuntoutuksen toimin. Työkykyarvion tekee työolot tunteva työterveyslääkäri, mutta neurologian erikoislääkäri varmistaa parhaan mahdollisen hoidon ja arvioi sairauden ennustetta ja vaikutusta toimintakykyyn –
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi36070>

MS-taudin oireet

MS-taudin oireet vaihtelevat paljon ja suuria yksilöllisiä eroja on sekä taudin etenemisen, että oireiden osalta. Oireisiin vaikuttaa se, missä hermoston alueella myeliinivaurioita on tapahtunut. Yleisiä oireita ovat mm:

- Näköhäiriöt, kuten kaksoiskuvat ja näön hämärtyminen
- Yhden tai useamman raajan heikkous ja hallintavaikkeudet
- Tuntohäiriöt, puutumiset, pistely ja polttelu
- Liiallinen lihasjänteys eli spastisuus
- Lihasvoimien heikkeneminen (usein aluksi toispuoleisesti)
- Koordinaatio- ja tasapainohäiriöt
- Virtsarakon ja suoliston ongelmat
- Poikkeuksellinen uupumus, eli fatiikki
- Kognitiiviset ongelmat (heikentynyt muisti tms.)
- Muutokset lämmönsietokyvyssä
- Kivut (hermovauriokivut, joihin tulehduskipulääkkeet eivät auta)

Omalla kohdallani kaikki oireet ovat tuttuja. Erityisen inhottavina ja omassa taudinkuvassani korostuneina pidän:

1. jatkuvaa oikeanpuoleista lihasheikkoutta. Fyysisen suorituksen jälkeen lihasheikkous etenee alaselkään ja vasemmanpuoleisiin lihaksiin. Lihasten heikentymisen huomaa mm. raskaampia esineitä nostettaessa ja toistuvia liikkeitä seuraavana lihasten väsymisenä. Lihasten palautuminen rasituksesta on hidasta.
2. Virtsarakon ongelmia: erityisesti virtsarakkoa ympäröivien lihasten ja virtsatien kahden sulkijalihaksen toiminnan ongelmat pitävät kiireisenä ja voivat tuottaa kiusallisia yllätyksiä.
3. Levottomia jalkoja. Nykyisin oire kohdistuu oikean jalan nilkkaan, joka makuuasennossa vilkastuu ja aloittaa voimakkaan tahdosta riippumattoman vapinan. Se vaikuttaa häiritsevästi nukahtamiseen. Tähän oireeseen olen syönyt

Parkinsonin taudin lääkkeitä, kuten Sifrol ja Pramipeksole, mutta lääkkeiden sieto kasvaa nopeasti. Lisäksi iltaisin syötyjen lääkkeiden haittavaikutuksena on aamuinen spastisuus (lihasjäykkyys), joka heikentää liikkumista jopa useamman tunnin ajan sekä vapinan jatkuva lääkkeiden syöntiä seuraava paheneminen. Nykyisin en syö näitä lääkkeitä sivuoireiden vuoksi.

4. Koordinaatio- ja tasapainovaikeudet (ataksia), jotka korostuvat väsyneenä, hämärässä ja epätasaisessa maastossa.

Muutokset lämmönsietokyvyssä ovat myös hyvin selkeitä. Kylmä tai viileä vesi (tai ilma) tuntuu iholla inhottavalta ja miltei kivuliaalta. Lämmin, jopa kuuma ilma on miellyttävän tuntuista, mutta se uuvuttaa nopeasti ja vaikuttaa lihasten toimintaan. Saunaa en siedä enää alkuunkaan, sillä saunassa kuuman ilman seurauksena lihaksista valuu kaikki voimat ja palautuminen on hyvin hidasta.

Hoito

MS-tautiin ei tunneta parantavaa lääketieteellistä hoitoa. On kuitenkin kohtuullisen hyvin argumentoituja teorioita siitä, että ruokavaliolla ja eräillä lisäravinteilla voidaan hidastaa taudin etenemistä ja jopa parantaa syntyneitä hermovaurioita (mm. Terry Wahls, Olli Posti ja Alessio Fasano). Palaan tähän teemaan myöhemmin toisessa artikkelissa.

Aaltoilevasti etenevään MS-tautiin on hidastavia ja oireita helpottavia lääkkeitä. Ensisijaisesti etenevän MS-taudin joitain oireita (spastisuus, ataksia, virtsarakon häiriöt jne.) voidaan lievittää lääkkeillä, mutta itse tauti etenee tasaisen varmasti ja tehokkain hoito lienee toimintakykyä ylläpitävä fysioterapia.

RRMS-tautimuodossa pahenemisvaiheita ehkäistään immunomodulaattoreilla, jotka vaikuttavat immuunijärjestelmän

toimintaan. Näistä tunnetuimmat ovat beetainterferoni ja glatirameeri. Niiden on laajoissa tutkimuksissa todettu vähentävän pahenemisvaiheita 30 %:lla potilaista. Laaja kanadalaistutkimus osoitti kuitenkin, että beetainterferoni ei hidastanut MS-tautiin liittyvän invaliditeetin etenemistä.

Pahenemisvaiheita hoidetaan myös lyhytaikaisilla, suuriannoksisilla kortisonikuureilla (kortisonipulssihoito). Kortisoni on voimakas anti-nflamatorinen, eli tulehduksia lievittävä, ja immunosuppressiivinen, eli immuunijärjestelmän toimintaa hillitsevä lääke. Se lievittää tulehduksen aiheuttamaa turvotusta ja helpottaa hermoimpulssien kulkua keskushermostossa.

Lihaskäykkyyttä eli spastisuutta voidaan helpottaa mm. keskushermoston välittäjäaineen gamma-aminovoihapon (GABA) johdannaisella, baklofeenilla, joka vaimentaa selkäytimen ylireaktiivisia refleksejä.

Tautiin liittyviä hermostollisia kipuja voidaan lievittää mm. gabapentiinillä, pregamaliinilla ja mitriptyliinillä. Tulehduskipulääkkeet ja opioidit (poikkeuksena tramadoli) eivät yleensä tehoa neuropaattisiin kipuihin.

CCSVI ja laskimoiden operointi

Italialainen laskimoasiantuntija **Paolo Zamboni** esitteli kymmenisen vuotta sitten CCSVI:n (*Chronic cerebrospinal venous insufficiency*), eli laskimosairauden, minkä aiheuttaa jo sikiövaiheessa tapahtunut kehityshäiriö.

CCSVI tarkoittaa keskushermostosta verta poistavien kaulan jugulaarilaskimoiden tai azygolaskimon rakennemuutoksia, jotka heikentävät verenvirtausta laskimossa ja keskushermostossa. Tämä tutkimuslöydös on liitetty MS-tautiin mm. kolmessa tutkimuksessa, jotka osoittavat, että MS-diagnosoiduilla CCSVI on yleisempää kuin terveillä verrokeilla.

Itse pidin laskimoiden operointia ja keskushermoston verenvirtauksen tehostamista aluksi vahvana hoitomuotona, mutta olen muuttanut kantaani.

CCSVI-hoitoihin sisältyy riskejä ja näyttö ei ole kiistatonta. Roberta Lanzillo kollegoineen tutki CCSVI muutoksia MS-potilailla ja terveillä vapaaehtoisilla. Vaikka heidän aineistonsa osoittaa, että CCSVI on yleisempää MS-potilailla kuin terveillä verrokeilla, muutokset korreloivat selkeimmin potilaiden iän eikä MS-taudin vaikeusasteen kanssa.

Kanadalainen tutkimus mittasi 100 MS-potilaan ja verrokin laskimoita ultraäänellä ja magneettitutkimuksella, mutta yhdelläkään tutkimuksessa mukana olleista henkilöistä ei todettu CCSVI muutoksia.

Vuonna 2009 Zamboni et al totesivat pilottitutkimuksessaan, että noin puolella operoiduista MS-tautipotilaista pallolaajennuksella avattu jugulaarilaskimo ahtautui uudelleen puolentoista vuoden tarkkailuaikana.

Myös Veroux et al osoittivat, että pallolaajennus oli riittämätön toimenpide osalle operoiduista MS-tautipotilaista. Laskimoiden ahtaus on melko yleistä, mutta CCSVI ei ole. Lue tarkemmin tästä.

Operaatioon liittyy komplikaatioriski, ja CCSVI-hoitojen epäillään koituneen ainakin kahden kanadalaispotilaan kohtaloksi. Omassa lähipiirissäni on pitkälle edennyttä MS-tautia sairastava henkilö, joka kävi laskimoiden pallolaajennuksessa, mutta hän ei hyötynyt operaatiosta.

Saksassa tehty tutkimus selvitti dopplerultraäänien ja magneettiresonanssivenografian avulla laskimopaluuta MS-tautipotilailla. Mukana oli 40 MS-tautia sairastavaa potilasta. Tutkimuksessa mitattiin sisäisen jugulaarilaskimon ja azygoslaskimon ahtaumaa, joka jaettiin kolmeen ryhmään 0-50% ahtaumaan, 51-80% ahtaumaan ja yli 80% ahtaumaan. Vasta yli 80% ahtauman todettiin vaikuttavan hemodynaamisesti

merkittävästi. Ultraäänitutkimuksen perusteella vain 4 potilaalla todettiin poikkeamaa laskimopaluussa. Tutkimuksen pääasiallinen löydös oli, että verrattuna Zambonin alkuperäiseen tutkimukseen ultraäänellä todennettaviin CCSVI muutoksia oli saksalaisessa aineistossa huomattavasti vähemmän. Toisen saksalaisen tutkimusryhmän tutkimuksessa selvitettiin 20 MS-potilaan ja 20 verrokin laskimopaluuta. Tutkimus oli nk. kolmoissokkoutettu, jossa tutkimuksen suorittaja, datan analysoija ja tilastotieteilijä eivät tienneet tutkimushenkilön ryhmästä. Kenelläkään tutkituista ei todettu retrograadista virtausta. Yhdelläkään MS-tautipotilaista ja vain yhdellä kontrolleista oli kaksi CCSVI muutosta. Tutkijoiden johtopäätöksen mukaan heidän datansa ei tue esitettyä CCSVI:n ja MS-taudin välistä yhteyttä. Kolmannessa saksalaisessa tutkimuksessa selvitettiin MS-tautipotilaiden kallonsisäistä laskimopainetta verrattuna terveisiin verrokeihin. Mittarina käytettiin oftalmodynamometriä. Tutkimuksessa oli mukana 29 MS-tautia sairastavaa, 28 tervettä verrokkia ja 19 potilasta jolla kallonsisäinen paine oli kohonnut, mutta jolla ei ollut MS-tautia. Tuloksissa vain kolmannella ryhmistä oli kohonnut laskimopaine. Terveiden ja MS-potilaiden laskimopaineiden välillä ei todettu minkäänlaisia eroja. Neljännessä Saksassa tehdyssä tutkimuksessa tulokset olivat edellisten kanssa samoja. CCSVI muutosten suhteen eroja terveiden ja MS-tautia sairastavien välillä todettu. Tässä tutkimuksessa 56 MS-tautia sairastavaa ja 20 tervettä verrokkia. Kreikkalaisessa tutkimuksessa selvitettiin doppler-kaikututkimuksen keinoin laskimopaluun ongelmien ja MS-taudin yhteyttä. 42 MS-tautia sairastavaa potilasta ja 43 kontrollihenkilöä tutkittiin. Kriteereinä CCSVI:lle pidettiin laskimorefluksia kaulalaskimoista istualtaan ja seisaaltaan. Tutkimuksen yhteydessä tehtiin myös apnea testi ja valsalvan koe. Istualtaan refluksi todettiin yhdellä potilaalla (2%) ja yhdellä kontrolliryhmään kuuluvalla. Valsalvan-manööverin yhteydessä refluksi oli todettavissa kolmella MS-potilaalla (7%) ja neljällä kontrollilla (9%). Näin ollen ryhmien

välillä ei ollut eroja. Lisäksi Tel Avivilainen tutkimus on päätyntä aikaisemmin mainittujen tutkijoiden kanssa samanlaisiin tuloksiin. Heidän tapaus-verrokki tutkimuksessaan oli mukana 27 MS-tautia sairastavaa ja 32 tervettä verrokkia. Tutkimuksessa ei ryhmien välillä ollut CCSVI muutosten suhteen eroja. – Wikipedia

On kuitenkin myös näyttöä, että CCSVI hoidot helpottavat MS-taudin oireita.

Stanfordin yliopiston lisäksi kolme muutakin Yhdysvaltalaisista tutkijaryhmää julkaisivat tuloksiaan vuoden 2012 aikana. Kalifornialaistutkijat (Hubbard et al) analysoivat 259 MS-tautipotilaan verenvirtauksia ja operoivat CCSVI-ahtaumia. Hoitotoimenpiteen tuloksellisuutta arvioitiin kuukausi ja puoli vuotta operaation jälkeen MSIS-29 mittaristolla (Multiple Sclerosis Impact Scale). Fyysistä ja psyykkistä vaikutusta mittaavan MSIS pisteytyksen mukaan operaatio paransi tilastollisesti merkittävästi MS-tautipotilaiden tilaa. Yhden kuukauden tarkastuskohdassa potilaiden fyysistä tilaa arvioiva MSIS-pisteytys kohosi 67,9 prosentilla potilaista ja kuuden kuukauden kohdalla 53,6 prosentilla potilaista pisteytys osoitti parempaa tilannetta. Psyykkisen osa-alueen MSIS-pisteytys oli kohentunut kuukauden ja kuuden kuukauden kohdalla noin puolella potilaista (53 % ja 44,4 %). Chicagon yliopiston tutkimuksessa (Ferral et al) MS-tautipotilaiden laskimoahtaumia todettiin katetri venografialla 95 %:lla tutkituista MS-tautipotilaista (n=94). Oireiden helpottumista Chicagon tutkijat havaitsivat 55 %:lla operoiduista. Heidän tutkimuksessa hieman vajaalla puolella operoiduista oli MS-taudin progressiivinen tautimuoto. Maaliskuussa 2012 pidetyssä radiologien konferenssissa (San Francisco) New Yorkin tutkimusryhmän edustaja Kenneth Mandato esitteli 192 MS-tautipotilaalle (96 RR, 66 SP, 30 PP) tehdyn operoinnin tuloksia. Laskimo-operaatioiden vaikutuksia mitattiin kyselytutkimuksena, missä kartoitettiin mm. fyysistä toimintakykyä, väsymystä, seksuaalista

toimintakykyä, emotionaalista sekä kognitiivista tilannetta. Tulosten analysointi osoitti, että operoinnista selkeämmin hyötyivät vähemmän aikaa (alle 10 vuotta) MS-tautia sairastaneet. Fyysisen toimintakyvyn osalta kaikkiaan 75 % operoidun kohdalla todettiin parantumista lyhyellä aikavälillä. – Wikipedia

Kannabisjohdannaiset vaikuttavat MS-taudin ja monen muun sairauden hoidossa lupaavilta. Lääkkeenä kannabista on käytetty Kiinassa jo 2700 eaa. On harmillista, että kannabis on yhä suomalaisessa yhteiskunnassa valtava tabu. Potilaille määrätään silmää räpäyttämättä voimakkaasti riippuvuutta aiheuttavia lääkkeitä, kuten opioideja, mutta lääkekannabista lääkärit eivät hevillä reseptiin kirjoita. Itse asiassa siihen taidetaan tarvita erillinen lupa viranomaisilta.

Lääkekannabiksen teho perustuu kannabinoideihin (erityisesti kannabidioliin, CBD, joka vaikuttaa tulehdusta ja immuunivastetta hillitsevästi). Kannabinoideja kasvissa on ainakin 85 sekä niiden lisäksi potentiaalisesti lääkinnällisiä terpeeneitä, joita on yli 200.

Brain-lehden heinäkuun 2003 numerossa Lontoon neurologisen instituutin University Collegen tutkijat raportoivat, että synteettisen kannabisagonistin WIN 55,212-2 käyttö toi "huomattavaa neurologista suojausta" multippeliskleroosin eläinmalleissa. Tämän tutkimuksen tulokset ovat tärkeitä, koska ne viittaavat siihen, että oireiden hallinnan lisäksi "... kannabis voi myös hidastaa neurodegeneratiivisia prosesseja, jotka lopulta johtavat MS-taudin krooniseen invaliditeettiin ja todennäköisesti muihin tauteihin", tutkijat sanoivat loppupäätelmissään.

Tutkijat Alankomaiden Vrija University Medical Centerin neurologian osastolta raportoivat myös ensimmäistä kertaa vuonna 2003, että THC:n oraalinen käyttö voi vahvistaa MS-potilaiden immunitettijärjestelmää. "Nämä tulokset

viittaavat kannabinoidien tulehdusta poistaviin lääkinnällisiin mahdollisuuksiin MS-taudissa”, kertoivat tutkijat loppuyhteenvedossaan.

Britannian hallitus sponsoroi tällä hetkellä kolmen vuoden kliinistä koetta, jonka tarkoituksena on arvioida kannabinoidien pitkäaikaisvaikutuksia sekä MS-taudin oireiden että taudin etenemisen hallinnassa. Health Canada on myös äskettäin hyväksynyt kannabisekstraktien reseptikäytön MS-tautiin liittyvän neuropaattisen kivun hoitoon. Suomessa on Finohta julkaissut lyhennelmän kysymyksessä olevan Sativexin vaikutuksia koskevasta tutkimuksesta. – Wikipedia

Geenit ja altistavat perintötekijät

Autoimmuunitaudin (MS-taudin) puhkeaminen edellyttää kolmen patofysiologisen mekanismin toteutumista (Alessio Fasano et al). Nämä ovat:

1. Geneettinen alttius sairastua
2. Vuotavan suolen oireyhtymä
3. Jokin laukaiseva ympäristötekijä (esim. keliakiassa taudin laukaisee gluteenin sisältämä glykoproteiini, gliadiini. Glykoproteiineja esiintyy lähes kaikilla organismeilla, joten molekyylien samankaltaisuusilmiö toteutuu, kun gliadiinia pääsee verenkiertoon. MS-taudissa matalat D-vitamiinitasot sekä Epstein-Barr-virukselle altistuminen saattavat olla taudin laukaisevia tekijöitä.

MS-taudin puhkeaminen edellyttää perinnöllistä alttiutta sairastua. Suvullinen alttius ei kuitenkaan yksin selitä MS-tautiin sairastumista, koska on havaittu, että jos identtisistä kaksosista toinen sairastuu MS-tautiin, sisaruksen riski sairastua (konkordanssiprosentti) on 30-40 % (tällöin sairastuminen edellyttää geneettisen alttiuden

lisäksi jonkin laukaisevan ympäristötekijän. Konkordanssiprosentti on selvästi pienempi ei-identtisillä kaksoilla ja muilla sisaruksilla.

Perinnölliseen alttiuteen vaikuttaa ainakin HLA-geenejä (Human leukocyte Antigen), jotka ovat immuunipuolustuksen toiminnan perusta. Jokaisessa ihmisen solussa on HLA-molekyylejä, jotka esittelevät solun sisäisiä proteiineja. HLA-geenialue on noin neljän miljoonan emäsparin pituinen DNA-alue kromosomissa 6 ja se koostuu kolmesta luokasta 1, 2 ja 3.

- Luokan 1 geenialue sisältää HLA-lokukset A, B ja C, joiden tuotteita esiintyy kaikissa tumallisissa soluissa. HLA-1 molekyylit esittelevät solun sisäisiä proteiineja, jotta immuunijärjestelmä voi tunnistaa esimerkiksi viruksen infektoiman solun, kun HLA-1 molekyylit esittelevät virusten proteiinirakenteita.
- Luokan 2 HLA-molekyylejä esiintyy pääasiassa antigeenia esittelevien solujen (APC-solut, eli Antigen Presenting Cells) pinnalla, sekä kateenkorvan pinnan epiteelisoluissa. Antigeenejä esittelevä solu, esimerkiksi makrofagi esittelee syömänsä mikrobin antigeenejä HLA-2 molekyylissään, mikä laukaisee immuunijärjestelmän immuunivasteen.
- Luokan 3 geenialue sisältää geenejä, jotka koodaavat muun muassa komplementin osia. Komplementti on liukoisten proteiinien muodostama järjestelmä, joka tuhoaa vieraita soluja.

Erityisesti muutokset HLA-DRB1 geenissä ja sen variantissa HLA-DRB1*15:01 lisäävät riskiä sairastua MS-tautiin. Muita sairastumisen riskiä lisääviä geenejä ovat mm. IL7R-geeni, joka säätelee kahden immuunisolujen kalvoilla sijaitsevan reseptoriproteiinin: IL-7 ja TSLP toimintaa. Interleukiini-7 on osallisena myös muissa autoimmuunisairauksissa, kuten tyypin-1 diabetes ja nivelreuma. MS-taudissa geenivariantti aiheuttaa tilanteen, jossa IL-7 reseptoreja syntyy solukalvojen pinnan sijasta solun sisälle.

MS-tautiin vaikuttaa lisäksi ainakin seuraavat geenit CYP27B1, IL2RA ja TNFRSF1A.

MS-tautiin liittyvien geenien kartoitus etenee hyvin. Vuonna 1970 tunnettiin vain yksi geeni, jonka epäiltiin liittyvän MS-tautiin. 2007 MS-tautiin liittyviä genejä tunnettiin kolme. Laaja 15 maassa toteutettu 23 tutkimusryhmän geenikartoitus vertasi 9 772 MS-tautia sairastavan ja 17 376 terveen genejä vuonna 2011 ja osoitti 57 MS-tautiin vahvasti kytkeytyvää geeniä. GWAS (genome-wide association studies) julkaisi 2013 110 MS-tautiin liittyvää geenivarianttia ja vuonna 2014 MS-tautiin liittyviä geenivariantteja oli löydetty jo 159.

Disease Modifying Treatments – Multiple Sclerosis Research Talk – MS Life 2014